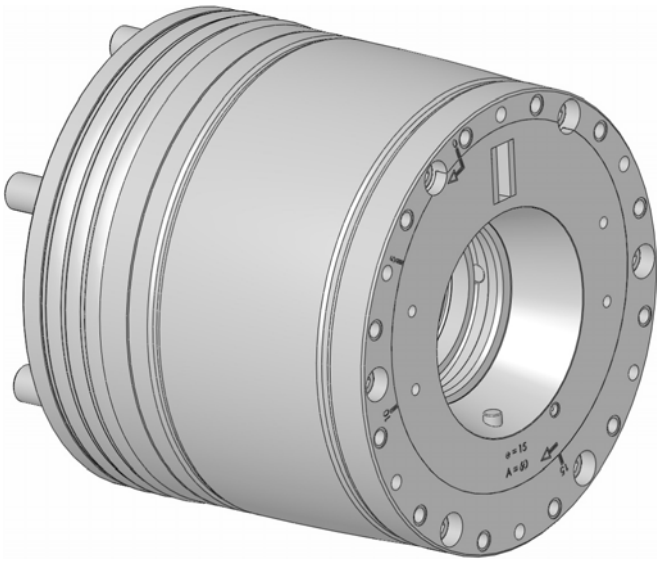
HAINBUCH
SPANNENDE TECHNIK



Betriebsanleitung

DE

Exzenterfutter – Einstellbar über C-Achse

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines....5
1.1 Informationen zu dieser Anleitung....5
1.2 Symbolerklärung....5
1.3 Haftungsbeschränkung....6
1.4 Maximale Drehzahl....7
1.5 Urheberschutz....7
1.6 Ersatzteile....8
1.7 Garantiebestimmungen....8
2 Sicherheit....9
2.1 Verantwortung des Betreibers....9
2.2 Personalanforderungen....10
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung....11
2.4 Persönliche Schutzausrüstung....13
2.5 Besondere Gefahren....14
2.6 Weitere Hinweise....17
2.7 Spannkraft....18
2.8 Schrauben....19
2.9 Funktionalität....19
2.10 Umweltschutz....20
3 Technische Daten....21
3.1 Allgemeine Angaben....21
3.2 Ansicht....21
3.3 Betriebsbedingungen....22
3.4 Leistungswerte....22
3.5 Maßblatt....23
3.6 Typenbezeichnung....23
4 Aufbau und Funktion....24
4.1 Übersicht und Kurzbeschreibung....24
4.2 Optionales Zubehör....25
4.2.1 Wechselvorrichtung....26
4.2.2 Spannkopf....26
4.2.3 Werkstückanschlag....26
4.2.4 Schmierfett....27
4.2.5 Kolbenstoßfettpresse....27
5 Transport, Verpackung, Lagerung....28
5.1 Sicherheitshinweise für den Transport....28
5.2 Symbole auf der Verpackung....28
5.3 Transportinspektion....28
5.4 Auspacken und innerbetrieblicher Transport....29
5.5 Verpackung....30
5.6 Lagerung....31

6 Montage....32
6.1 Vorbereitungen....33
6.2 Montage....33
6.3 Exzenterfutter montieren....36
6.3.1 Grundanschlag montieren....39
6.3.2 Grundanschlag demontieren....40
6.3.3 Spannkopf montieren / demontieren....42
6.3.4 Werkstückanschlag montieren....43
6.4 Funktion....43
6.5 Richtdrehzahlen und technische Kennwerte....44
6.6 Werkstück....45
6.7 Prüfungen....46
6.8 Hublagenkontrolle....47
6.9 Tätigkeiten nach Produktionsende....47
7 Exzentereinstellwinkel....48
7.1 Einstellwinkel und Anstellmaße....49
7.2 max. Exzentrizität von 5 mm....50
7.2.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=38,25 mm....50
7.3 max. Exzentrizität von 6 mm....51
7.3.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=38,25 mm....51
7.4 max. Exzentrizität von 10 mm....52
7.4.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=47,5 mm....52
7.5 max. Exzentrizität von 15 mm....53
7.5.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=48,5 mm....53
7.5.2 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=49,0 mm....54
7.5.3 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=51,0 mm....55
7.5.4 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=58,6 mm....56
7.5.5 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=60,0 mm....57
7.5.6 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=67,1 mm....58
7.6 Max. Exzentrizität von 16 mm....59
7.6.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=60,0 mm....59
7.7 max. Exzentrizität von 17 mm....60
7.7.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=90,0 mm....60
8 Demontage, Wiedereinlagerung, Entsorgung....61
8.1 Sicherheit....61
8.2 Werkstückanschlag demontieren....63
8.3 Exzenterfutter demontieren....63
8.4 Spannmittel wiedereinlagern....64
8.5 Entsorgung....64
9 Wartung....65
9.1 Allgemeines....65
9.2 Reinigung....66
9.3 Konservierung....67
9.4 Einsatz von Schmiermitteln....67
9.5 Wartungsplan....68

9.6 Schraubenanzugsdrehmomente....69
10 Störungen....70
10.1 Sicherheit....70
10.2 Störungstabelle....71
10.3 Inbetriebnahme nach behobener Störung....72
11 Anhang....73
11.1 Hotline-Service....73
11.2 Repräsentanten in Deutschland, Österreich und der Schweiz....73
11.2.1 Deutschland....74
11.2.2 Österreich und Schweiz....75
12 Index....76
EG-Konformitätserklärung....79

»Originalbetriebsanleitung«

1 Allgemeines

1.1 Informationen zu dieser Anleitung

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt.

Die Anleitung ist Bestandteil des Produkts und muss in unmittelbarer Nähe des Produkts für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden. Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung des Spannmittels abweichen.

Übliche Vorgehensweisen wie z.B. das Reinigen der Anschraubflächen werden als bekannt vorausgesetzt.

1.2 Symbolerklärung

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Sicherheitshinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

GEFAHR

… weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.

WARNUNG

… weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

VORSICHT

… weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

HINWEIS

… weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Tipps und Empfehlungen

… hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

1.3 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung der Anleitung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal
- Eigenmächtiger Umbauten
- Technischer Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

VORSICHT!

Unsere Spannmittel sind werksseitig gewuchtet mit Wuchtgüte G=4 in einer Ebene n=1.

Die Angaben zum Rotationsausgleich beziehen sich auf rotationssymmetrische Werkstücke. Nicht rotationssymmetrische Werkstücke dürfen nicht bzw. nur nach Rücksprachen mit dem Hersteller gespannt werden.

Am Spannmittel angebrachte Wuchtschrauben und Wuchtgewichte dürfen keinesfalls entfernt werden!

1.4 Maximale Drehzahl

VORSICHT!

Die maximal zulässige Drehzahl ist auf dem Produkt beschriftet.

Durch die Kombination eines Spannmittel mit einem Adaptionsspannmittel kann eine Reduzierung der maximal zulässigen Drehzahl erforderlich sein.

- Von allen angegebenen Drehzahlen der verwendeten Produkte ist immer die **niedrigste Drehzahl** zu verwenden.

Beachten Sie, dass durch die Fliehkraft der eingesetzten Spannelemente die Spannkraft beeinflusst wird.

- Passen Sie ggf. die Bearbeitungskraft an!

1.5 Urheberschutz

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt und ausschließlich für interne Zwecke bestimmt.

Überlassung der Anleitung an Dritte, Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form – auch auszugsweise – sowie Verwertung und/oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers außer für interne Zwecke nicht gestattet.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

1.6 Ersatzteile

WARNUNG!

Sicherheitsrisiko durch falsche Ersatzteile!

Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können die Sicherheit beeinträchtigen sowie zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen.

- Nur Originalersatzteile des Herstellers verwenden.

Ersatzteile sind über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller zu beziehen. Adressen finden Sie im Anhang.

1.7 Garantiebestimmungen

Die Garantiebestimmungen sind in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen des Herstellers enthalten.

2 Sicherheit

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

2.1 Verantwortung des Betreibers

Das Produkt wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Produktes unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich des Produktes gültigen lokalen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften und die Anleitung der Maschine eingehalten werden.

Beachten Sie insbesondere, dass die Endlagenabfragen der Maschine auf das jeweilige Spannmittel eingestellt werden müssen.

GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch heraus geschleuderte Teile!

Durch fehlerhafte Maschineneinstellung kann es zum Herausschleudern von Teilen kommen.

- Die Endlagenabfragen der Maschine müssen auf das jeweilige Spannmittel eingestellt sein.
- Prüfen Sie regelmäßig die Endlagenabfragen der Maschine, siehe Kapitel »Wartungsplan«. Sollten die Endlagen nicht erreicht werden darf das Backenmodul nicht mehr verwendet werden.
- Beachten Sie die Betriebsanleitung der Maschine.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr!

Eine fehlerhafte Medienzufuhr [hydraulisch, pneumatisch], z.B. durch beschädigte oder fehlende Dichtungen oder Leitungen, kann zu schweren Personenschäden führen.

- Hydraulik-/Pneumatikleitungen müssen maschinenseitig durch entsperrbare Rückschlagventile und einer permanenten Drucküberwachung abgesichert sein!

WARNUNG!

Verletzungsgefahr!

Abfallende Betätigungskraft, z.B. durch abfallende Energieversorgung, kann zu schweren Personenschäden führen.

- Das Produkt darf nur auf Maschinen eingesetzt werden, bei denen sichergestellt ist, dass während des Einsatzes die Betätigungskraft nicht abfällt.

2.2 Personalanforderungen

WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!

Unsachgemäßer Umgang mit dem Produkt kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

- Alle Tätigkeiten nur durch dafür qualifiziertes Personal durchführen lassen.

In dieser Anleitung werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeitsbereiche benannt.

- **Fachpersonal**
  ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.
- **Hydraulikfachkraft**
  Die Hydraulikfachkraft ist für den speziellen Aufga-

benbereich, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen. Die Hydraulikfachkraft kann aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrungen Arbeiten an hydraulischen Anlagen ausführen und mögliche Gefahren selbstständig erkennen und vermeiden.

- **Elektriker**
  Der Elektriker ist für den speziellen Aufgabenbereich, in dem er tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.
  Der Elektriker kann aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrungen Arbeiten an elektrischen Anlagen ausführen und mögliche Gefahren selbstständig erkennen und vermeiden.

Als Personal sind nur Personen zugelassen, von denen zu erwarten ist, dass sie ihre Arbeit zuverlässig ausführen. Personen, deren Reaktionsfähigkeit beeinflusst ist, z.B. durch Drogen, Alkohol oder Medikamente, sind nicht zugelassen.

- Bei der Personalauswahl die am Einsatzort geltenden alters- und berufsspezifischen Vorschriften beachten.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Spannmittel ist für den Einbau in eine CE-konforme Werkzeugmaschine bestimmt. Innerhalb der Werkzeugmaschine dient das Spannmittel ausschließlich als Durchgangsfutter für die Stangenbearbeitung und / oder als Anschlagfutter für Futterarbeiten.

Das Spannmittel darf nur durch unterwiesenes Fachpersonal montiert, bedient, gewartet und gereinigt werden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung aller Angaben in dieser Anleitung.

Das Spannmittel dient dem zwischen Hersteller und Anwender vertraglich vereinbarten Verwendungszweck sowie demjenigen Verwendungszweck, der sich aus der Produktbeschreibung und dem Gebrauch im Rahmen der technischen Werte ergibt.

Die Betriebssicherheit des Spannmittels ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung unter Beachtung der einschlägigen Sicherheitsbestimmungen, soweit als vorhersehbar, gewährleistet.

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung des Spannmittels gilt als Fehlgebrauch und kann zu gefährlichen Situationen führen.

WARNUNG!

Gefahr durch Fehlgebrauch!

Fehlgebrauch des Spannmittels kann zu gefährlichen Situationen führen.

Insbesondere folgende Verwendungen des Spannmittels unterlassen:

- Verwendung in anderen Maschinen außer Werkzeugmaschinen.
- Verwendung in Werkzeugmaschinen mit anderen als den auf dem Spannmittel angegebenen technischen Daten.

Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aufgrund nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.

Ein nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch des Kraftspannfutters liegt z.B. vor

- wenn Werkstücke nicht ordnungsgemäß gespannt werden.
- wenn unter Missachtung der Sicherheitsvorschriften Personen ohne zusätzliche Schutzeinrichtungen am Kraftspannfutter tätig sind, z.B. um eingespannte Werkstücke zu bearbeiten.
- wenn das Spannmittel für nicht vorgesehene Maschinen bzw. Werkstücke eingesetzt wird.

2.4 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
- Im Arbeitsbereich angebrachte Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung befolgen.

Grundsätzlich tragen

Bei allen Arbeiten grundsätzlich zu tragen:

Arbeitsschutzkleidung

ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile. Sie dient vorwiegend zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Maschinenteile → Keine Ringe, Ketten und sonstigen Schmuck tragen.

Sicherheitsschuhe

zum Schutz vor schweren herab fallenden Teilen und Ausrutschen auf rutschigem Untergrund.

Bei besonderen Arbeiten tragen

Beim Ausführen besonderer Arbeiten ist spezielle Schutzausrüstung erforderlich. Auf diese wird in den einzelnen Kapiteln dieser Anleitung gesondert hingewiesen. Im Folgenden werden diese besonderen Schutzausrüstungen erläutert:

Schutzhelm

zum Schutz vor herab fallenden und umher fliegenden Teilen und Materialien.

Schutzbrille

zum Schutz der Augen vor umher fliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.

Schutzhandschuhe

zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder tieferen Verletzungen sowie vor Berührung mit heißen Oberflächen.

2.5 Besondere Gefahren

Im folgenden Abschnitt sind Restrisiken benannt, die sich auf Grund des Einbaus des Spannmittels in eine Werkzeugmaschine ergeben. In jedem Fall müssen die Restrisiken, die auf Grund einer Risikobeurteilung der Werkzeugmaschine ermittelt wurden, durch den Betreiber benannt werden.

- Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anleitung beachten, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

Liegende Lasten

- Bei liegendem Transport ist das Spannmittel auf einer rutschfesten Unterlage zu transportieren und durch Einschrauben zweier Ringschrauben gegen Wegrollen abzusichern.

Schwebende Lasten

WARNUNG!

Lebensgefahr durch schwebende Lasten

Einige Spannmittel müssen mit einem Kran gehoben werden. Beim Heben der Spannmittel besteht Lebensgefahr durch herab fallende oder unkontrolliert schwenkende Teile.

- Niemals unter schwebende Lasten treten.
- Die Angaben zu den vorgesehenen Anschlagpunkten beachten. Auf sicheren Sitz der Anschlagmittel achten.
- Nicht an hervorstehenden Bauteilen anschlagen.
- Nur zugelassene Hebezeuge und Anschlagmittel mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden.
- Keine angerissenen oder angescheuerten Seile und Riemen verwenden.

Bewegte Bauteile

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile

Rotierende Bauteile des Spannmittels können schwere Verletzungen verursachen.

- Während des Betriebs nicht in bewegte Bauteile greifen oder an bewegten Bauteilen hantieren.
- Spaltmaße bei bewegten Bauteilen beachten!
- Abdeckungen im Betrieb nicht öffnen.
- Nachlaufzeit beachten:
  Vor dem Öffnen der Abdeckungen sicherstellen, dass sich keine Teile mehr bewegen.
- Im Gefahrenbereich eng anliegende Arbeitsschutzkleidung tragen.

Fehlerhafte Werkstückspannung

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch fehlerhafte Werkstückspannung

Fehlerhafte Werkstückspannungen können zum Herausschleudern des Werkstücks führen und somit schwere Verletzungen verursachen.

Untermaßige (Toleranz) Werkstücke können zu fehlerhaften Spannungen führen!

- Werkstückrohlinge stichprobenartig auf Maßhaltigkeit prüfen.

Zu niedriger Versorgungsdruck kann zur Verringerung der Spannkraft führen!

Zu hoher Versorgungsdruck kann zum Bruch der Einzelkomponenten des Spannmittels führen!

- Versorgungsdruck regelmäßig kontrollieren und ggf. nachstellen.

Fehlende Wechselteile

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch fehlende Wechselteile!

Durch das Betätigen des Spannmittels ohne Wechselteile [Segmentspannbüchsen, Spannköpfe, Werkstückanschläge] besteht eine erhöhte Quetschgefährdung durch den Hub beweglicher Komponenten im Spannmittel.

- Der Spannvorgang darf nicht ohne montierte Segmentspannbüchse bzw. Werkstückanschlag eingeleitet werden!

Scharfkantige Teile

WARNUNG!

Verletzungsgefahr!

Beim Einschrauben von Einzelkomponenten wie z.B. Werkstückanschlag, Gewindeadapter oder ähnlicher Bauteile, die mit einem Außengewinde ausgestattet sind oder durch Verschleiß entstandenen Grat, kann es bei der Montage zu Schnittverletzungen kommen!

- Der Arbeitsschritt darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Tragen von Handschuhen/[PSA] ist Pflicht!

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Durch besondere einsatz- bzw. auftragsabhängige Konstruktionen kann es zu Schwankungen der Spannhübe und damit der Spannkraft kommen.

- Die Hinweise auf der zugehörigen Spannsituations- bzw. Produktzeichnung sind unbedingt einzuhalten!

2.6 Weitere Hinweise

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Greifen Sie nie an das Spannmittel solange die Spindel rotiert.

Stellen Sie vor Arbeiten am Spannmittel sicher, dass ein Anlaufen der Spindel ausgeschlossen ist.

VORSICHT

Verletzungsgefahr!

Durch Herunterfallen des Produkts oder seiner Einzelteile kann es zu schweren Quetschungen und Brüchen kommen.

Durch das Eigengewicht des Produkts oder seiner Einzelteile kann es zu hoher körperlichen Belastung kommen.

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Durch mehrmalige Nacharbeit bzw. Abnutzung der Spannflächen können sich scharfe Kanten und Grate bilden die zu schweren Schnittverletzungen führen können!

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Das Fehlen von Dichtungen kann zu schweren Verletzungen führen!

Durch fehlende/herausgefallene O-Ringe bzw. Dichtelemente kann es zum Austritt von Druckluft bzw. Hydraulikflüssigkeiten unter Hochdruck kommen.

- Stellen Sie sicher, dass alle O-Ringe / Abdichtungen für die Hydraulik-/ Pneumatikanschlüsse vorhanden und in unbeschädigtem Zustand sind!
- Falls notwendig schmieren Sie die O-RInge / Abdichtungen vor der Montage und/oder bei der Wartung.

VORSICHT

Beschädigung des Spannmittels!

Das Spannmittel darf ausschließlich im stehenden Zustand gelöst werden!

WARNUNG!

Verletzungsgefahr!

Austretendes [herausgespritztes] Hydrauliköl kann zu schweren Personenschäden führen.

- Stellen Sie sicher, dass alle O-Ringe/Abdichtungen für die Hydraulik-/Pneumatikanschlüsse vorhanden und in unbeschädigtem Zustand sind!

2.7 Spannkraft

Die erreichbaren Spannkräfte können auf Grund des Wartungszustands des Spannmittels bzw. des Adapters [Schmierzustand und Verschmutzungsgrad] variieren [siehe Kapitel »Wartung«].

Die Spannkräfte müssen in regelmäßigen Zeitabständen überprüft werden. Dazu müssen statische Spannkraftmesseinrichtungen verwendet werden.

VORSICHT!

Beschädigungen durch zu hohe Zug- und Druckkraft!

Eine zu hohe Spannkraft kann zu Beschädigungen am Spannmittel oder am Adapter führen.

- Die maximale Zug- und Druckkraft darf nicht überschritten werden!

2.8 Schrauben

Bewegte Bauteile

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch abgeschleuderte Schrauben und Stiftschrauben!

Am Spannmittel radial angebrachte Schrauben und Stiftschrauben können abgeschleudert werden und dadurch schwere Verletzungen verursachen.

- Am Spannmittel radial angebrachte Schrauben und Stiftschrauben, die zu Montage- und Wartungszwecken gelöst wurden, müssen wieder mit einem vorgegebenen Anzugsdrehmoment festgezogen werden! Das Anzugsdrehmoment ist am Spannmittel selbst, in unmittelbarer Umgebung der Schraube oder der Stiftschraube, eingraviert bzw. vorgegeben in Kapitel »Schraubenanzugsdrehmomente«.
- Alle anderen, nicht mit einem Anzugsdrehmoment gekennzeichneten, radial angebrachten Schrauben und Stiftschrauben, sind werksseitig mit dem erforderlichen Anzugsdrehmoment festgezogen und gesichert [mittelfest verklebt] und dürfen nicht gelöst werden! Im Zweifelsfall ist der Hersteller umgehend zu kontaktieren, um die weitere Vorgehensweise festzulegen.

2.9 Funktionalität

HINWEIS!

Bei starker Verschmutzung des Produktes ist die Funktionalität nicht mehr gewährleistet!

- Die Reinigungsintervalle sind unbedingt einzuhalten.

2.10 Umweltschutz

HINWEIS!

Umweltgefahr durch falschen Umgang!

Bei falschem Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen, insbesondere bei falscher Entsorgung, können erhebliche Schäden für die Umwelt entstehen.

- Die unten genannten Hinweise immer beachten.
- Wenn umweltgefährdende Stoffe versehentlich in die Umwelt gelangen, sofort geeignete Maßnahmen ergreifen. Im Zweifel die zuständige Kommunalbehörde über den Schaden informieren.

Folgende umweltgefährdende Stoffe werden verwendet:

Schmierstoffe

Schmierstoffe wie Fette und Öle können giftige Substanzen enthalten. Sie dürfen nicht in die Umwelt gelangen.

Die Entsorgung muss durch einen Entsorgungs-Fachbetrieb erfolgen.

Um eine einwandfreie Laufleistung der Produkte zu erreichen, ausschließlich HAINBUCH Schmierstoffe verwenden. Bezugsadressen siehe Anhang.

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine Angaben

Das Produkt ist in verschiedenen Größen und Varianten verfügbar.

Informationen wie z.B.

- Abmaße
- Gewicht

finden Sie auf der zugehörigen Zeichnung, diese kann bei HAINBUCH angefordert werden.

3.2 Ansicht

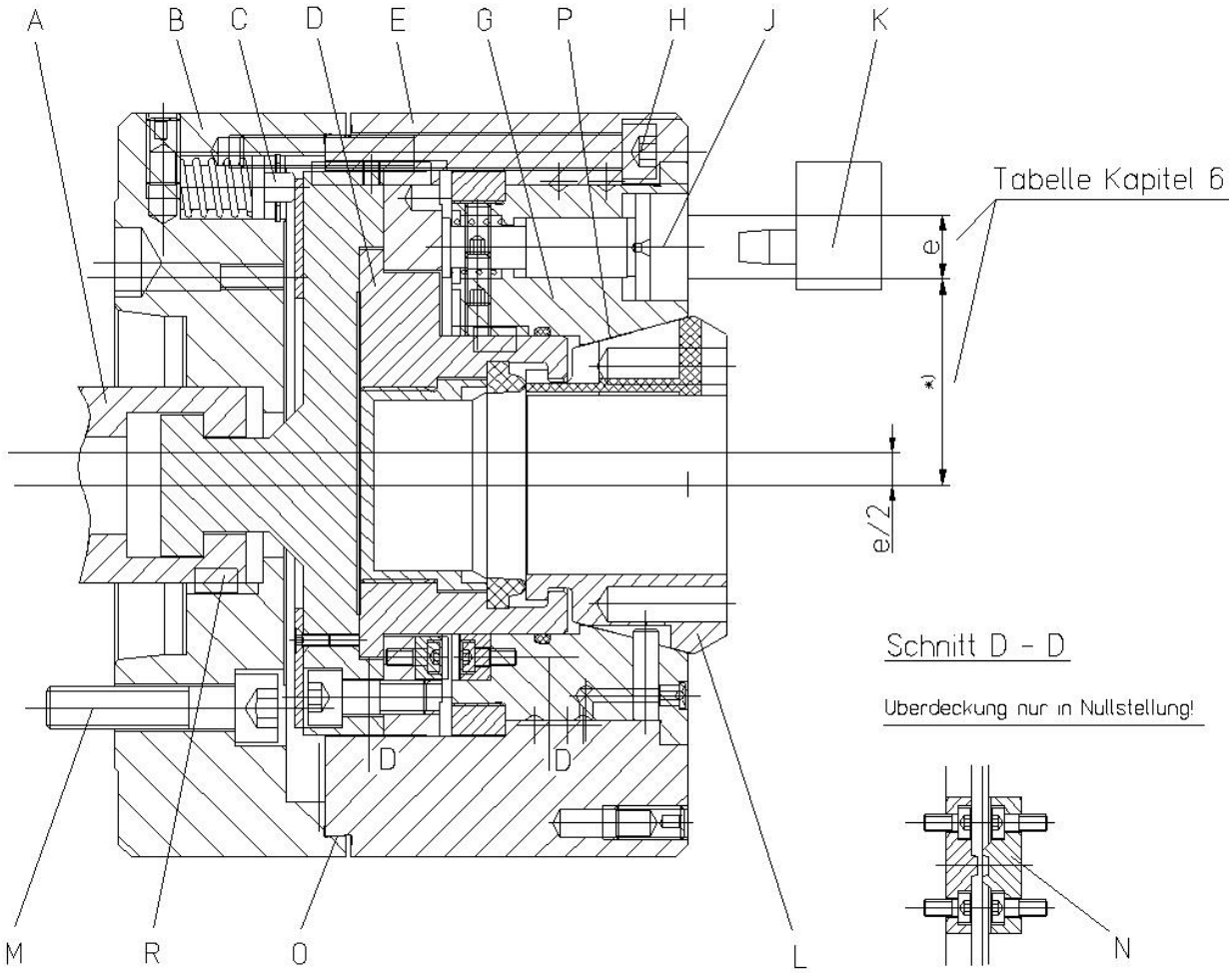


Abb. 1

*) Anstellmaß »A«

e Exzentrizität »e«

WARNUNG!

Verletzungsgefahr!

Die Verwendung falscher technischer Daten kann zu schweren Personenschäden und Sachschaden führen.

- Die angegebenen technischen Daten [Beschriftung auf dem Produkt, Zusammenstellungszeichnung] sind unbedingt einzuhalten und dürfen nicht eigenmächtig verändert werden!

3.3 Betriebsbedingungen

Umgebung	**Angabe**	**Wert**	**Einheit**
	Temperaturbereich	15 - 65	°C
Mechanische Betätigung	In jedem möglichen Betriebszustand dürfen die maximalen Zug- und Druckkräfte nicht überschritten werden!		

3.4 Leistungswerte

HINWEIS!

Sachschäden durch nicht übereinstimmende Leistungswerte!

Durch nicht übereinstimmende Leistungswerte von Spannmittel, Adapter und Maschine können schwere Sachschäden bis hin zum Totalschaden entstehen.

- Spannmittel und Adapter nur in Maschinen mit denselben Leistungswerten einspannen.

Angaben zu maximaler Spannkraft und axialer Zugkraft befinden sich auf dem Spannmittel und dem Adapter.

3.5 Maßblatt

Maßblätter des jeweiligen Produktes können bei HAINBUCH angefordert werden.

3.6 Typenbezeichnung

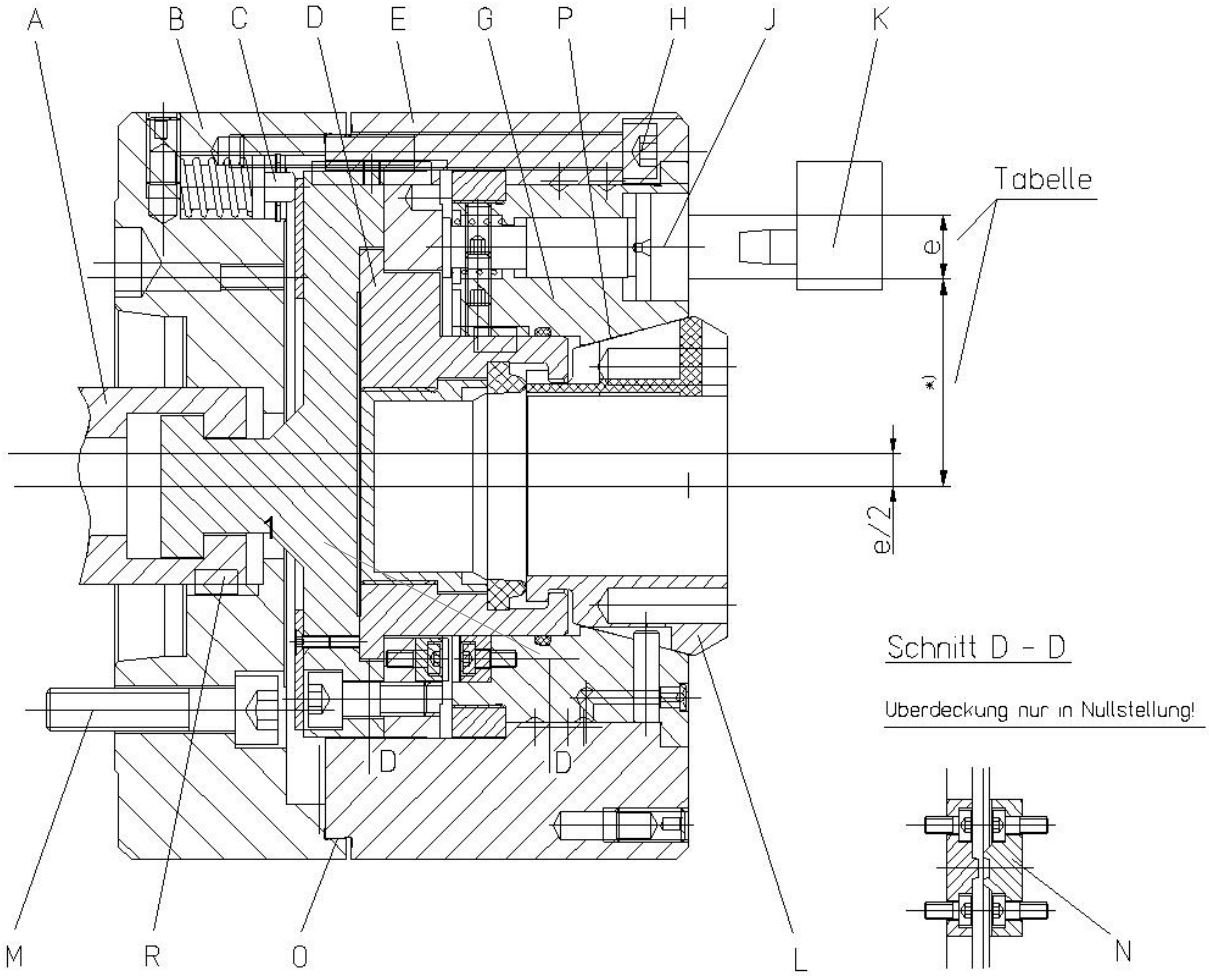
Die Typenbezeichnung befindet sich auf dem Produkt und beinhaltet folgende Angaben:

1 Ident.-Nr. [mit #-Symbol gekennzeichnet]
2 maximale Drehzahl [1/min]
3 maximale Spannkraft [kN]

Abb. 2

4 Aufbau und Funktion

4.1 Übersicht und Kurzbeschreibung



* Darstellung exemplarisch

Abb. 3

A Gewindeadapter
B Spindelflansch
D Kupplung
E Gehäuse
G Spannelementaufnahme
H Zylinderschrauben
J Klemmbolzen
K Verstell-Werkzeug
L Spannkopf
M Zylinderschrauben
N Ausrichteinheit
O Prüfkante Rundlauf Spindelflansch
P Prüffläche Rundlauf Spannelementaufnahme
R Passfeder

Kurzbeschreibung

Zentrische und exzentrische Komplettbearbeitung in nur einer Spannung? Das geht: Mit unserem kompakten Spannfutter können Sie jetzt einen Exzenter ans Werkstück drehen – auf einer Maschine und ohne umzuspannen!

Damit sparen Sie Zeit und Kosten. In nur wenigen Augenblicken stellen Sie von zentrisch auf exzentrisch um – vollautomatisch und das ganz komfortabel mit Hilfe des Revolvers und der C-Achse der Maschinenspindel.

Also minimale Rüstzeiten und keinerlei Maschinenänderungen. Und vor allem: Sie können Ihren ganz normalen Spannzylinder verwenden.

Das Wichtigste in Kürze:

- über C-Achse stufenlos exzentrisch verstellbar
- zentrische und exzentrische Bearbeitung in einer Aufspannung
- unterschiedliche Exzentermaße mit demselben Futter und Spannkopf möglich
- geringe Fliehkraftverluste
- Werkstückstabilisierung durch Axialzug gegen Werkstückanschlag

4.2 Optionales Zubehör

Das hier beschriebene Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Für jedes Spannmittel sind speziell entwickelte und auf die jeweils maximale Drehzahl abgestimmte Spannelemente erhältlich. Die einwandfreie und präzise Funktion von HAINBUCH Spannmitteln ist nur bei Verwendung von original HAINBUCH Spannelementen gewährleistet.

Schmierfett und Fettpresse werden für die Reinigung und Konservierung des Spannmittels benötigt. Das Schmierfett ist speziell auch auf den Schutz der vulkanisierten Segmente der Spannelemente abgestimmt und erhöht deren Lebensdauer und Elastizität um ein Vielfaches.

4.2.1 Wechselvorrichtung

Abb. 4

Manuelle Wechselvorrichtung

Die Stifte der Wechselvorrichtung werden in die Wechselbohrungen im Spannkopf eingesetzt. Die Wechselvorrichtung wird mittels Handkraft gespannt. Der Spannkopf ist fest in die Wechselvorrichtung eingespannt und kann mit Hilfe der Wechselvorrichtung in das montierte Spannmittel eingesetzt werden.

Abb. 5

Pneumatische Wechselvorrichtung

Die Stifte der Wechselvorrichtung werden in die Wechselbohrungen im Spannkopf eingesetzt. Die Wechselvorrichtung wird mittels Druckluft gespannt. Der Spannkopf ist fest in die Wechselvorrichtung eingespannt und kann mit Hilfe der Wechselvorrichtung in das montierte Spannmittel eingesetzt werden.

4.2.2 Spannkopf

Abb. 6

Die Spannköpfe dienen der Aufnahme des zu bearbeitenden Werkstücks. Sie bestehen aus harten Stahl- und Gummisegmenten, die durch eine Vulkanisation verbunden sind.

Je nach Anforderungen des Werkstücks gibt es die Spannköpfe in verschiedenen Baugrößen und mit unterschiedlichen Profilen und Bohrungen.

4.2.3 Werkstückanschlag

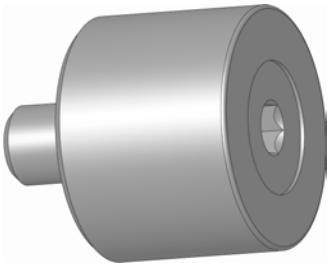


Abb. 7

Der Werkstückanschlag wird mit einem Anschlagsmaß gemäß Kundenwunsch gefertigt und bildet gemeinsam mit Spannkopf und Spannfutter die funktionale Einheit.

4.2.4 Schmierfett

Abb. 8

Das Universalfett zur Schmierung des Spannmittels gibt es als Dose mit 1000 g Befüllung. Das Universalfett hat die Bestellnummer 2085/0003 und kann bei HAINBUCH bestellt werden.

4.2.5 Kolbenstoßfettpresse

Abb. 9

Die Kolbenstoßfettpresse wird mit Universalfett befüllt, das in das Spannmittel eingepresst wird. Dazu verfügt die Kolbenstoßfettpresse über ein Spitzmundstück. Sie hat die Bestellnummer 2086/0004 und kann bei HAINBUCH bestellt werden.

5 Transport, Verpackung, Lagerung

5.1 Sicherheitshinweise für den Transport

Außermittiger Schwerpunkt

WARNUNG!

Absturzgefahr durch außermittigen Schwerpunkt

Packstücke können einen außermittigen Schwerpunkt aufweisen. Bei falschem Anschlag kann das Packstück kippen und lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

- Markierungen auf den Packstücken beachten.
- Den Kranhaken so anschlagen, dass er sich über dem Schwerpunkt befindet.
- Vorsichtig anheben und beobachten, ob die Last kippt. Falls erforderlich, den Anschlag verändern.

Transport!

- Verwenden Sie für den Transport ein geeignetes Transportmittel/Kran.
- Stellen Sie sicher, dass ein Wegrollen/Herunterfallen des Produkts ausgeschlossen ist

5.2 Symbole auf der Verpackung

Zerbrechlich

Kennzeichnet Packstücke mit zerbrechlichem oder empfindlichem Inhalt.

Das Packstück mit Vorsicht behandeln, nicht fallen lassen und keinen Stößen aussetzen.

Vor Nässe schützen

Packstücke vor Nässe schützen und trocken halten.

5.3 Transportinspektion

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen.

Bei äußerlich erkennbarem Transportschaden wie folgt vorgehen:

- Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
- Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- Reklamation einleiten.

Jeden Mangel reklamieren, sobald er erkannt ist. Schadenersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

5.4 Auspacken und innerbetrieblicher Transport

Der Segmentspanndorn wird stehend verpackt und verfügt je nach Baugröße über Gewindebohrungen im Umfang des Spannmittels.

In diese Gewindebohrungen können Ringschrauben eingeschraubt werden.

Um das Spannmittel sicher aus der Verpackung zu heben, muss es je nach Gewicht in einen Kran eingehängt werden.

Bei Transport mit einem Transportwagen muss das Spannmittel stehend auf seiner Grundfläche transportiert werden. Achten Sie darauf, dass eine rutschfeste Unterlage untergelegt ist.

Alle Werkzeuge und Zubehörteile, die nicht im Lieferumfang enthalten sind, sind in der Montageanleitung als optional gekennzeichnet.

- Zu zweit arbeiten.
- Benötigte Hilfsmittel:
  - Kran ab einem Gewicht von 15 kg
  - Ringschrauben

Abb. 10

1. Ringschrauben in das Gewinde im Umfang des Spannmittels einschrauben.
2. Lastaufnahmemittel in die Ringschrauben einhängen.
3. Spannmittel mit Hilfe eines Krans vorsichtig aus der Transportverpackung herausheben und auf einer stabilen, ebenen Unterlage absetzen.
4. Sichern Sie das Spannmittel gegen wegrollen.

5.5 Verpackung

Zur Verpackung

Die einzelnen Packstücke sind entsprechend den zu erwartenden Transportbedingungen verpackt. Für die Verpackung wurden ausschließlich umweltfreundliche Materialien verwendet.

Die Verpackung soll die einzelnen Bauteile bis zur Montage vor Transportschäden, Korrosion und anderen Beschädigungen schützen. Daher die Verpackung nicht zerstören und erst kurz vor der Montage entfernen.

Die Packstücke sind luftdicht in Folie eingeschweißt und in Kartons verpackt. Zu den Einzelgewichten der jeweiligen Baugrößen siehe Kapitel »Technische Daten«.

Umgang mit Verpackungsmaterialien

Verpackungsmaterial nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen und örtlichen Vorschriften entsorgen.

Hinweis!

Umweltschäden durch falsche Entsorgung!

Verpackungsmaterialien sind wertvolle Rohstoffe und können in vielen Fällen weiter genutzt oder sinnvoll aufbereitet und wiederverwertet werden.

- Verpackungsmaterialien umweltgerecht entsorgen.
- Die örtlich geltenden Entsorgungsvorschriften beachten. Gegebenenfalls einen Fachbetrieb mit der Entsorgung beauftragen.

5.6 Lagerung

Unter Umständen befinden sich auf den Packstücken Hinweise zur Lagerung und Wiedereinlagerung, die über die hier genannten Anforderungen hinausgehen. Diese entsprechend einhalten.

Lagerung der Packstücke

Packstücke unter folgenden Bedingungen lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren
- Trocken und staubfrei lagern
- Keinen aggressiven Medien aussetzen
- Vor Sonneneinstrahlung schützen
- Mechanische Erschütterungen vermeiden
- Lagertemperatur: 15 bis 35 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit: max. 60 %
- Bei Lagerung länger als 3 Monate:
  - regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren
  - Falls erforderlich, die Konservierung auffrischen oder erneuern

Wiedereinlagerung des Spannmittels

Spannmittel unter folgenden Bedingungen wiedereinlagern:

- Spannmittel vor Wiedereinlagerung gründlich reinigen [siehe Kapitel »Reinigung«]
- Spannmittel einölen und/oder einfetten [siehe Kapitel »Reinigung«]
- Spannmittel luftdicht in Folie verpacken
- Das Spannmittel muss lagesicher gelagert werden. Ist dies nicht gewährleistet, verwenden Sie einen geeigneten Behälter für das Spannmittel oder statten Sie den Regalboden mit einer umlaufenden Sicherungskante aus. Falls vorgesehen verwenden Sie den zugehörigen Ablagering.

6 Montage

WARNUNG!

Bei der Erstmontage des Produkts kann es zu schweren Verletzungen kommen.

- Die Erstmontage nur durch qualifiziertes Personal durchführen lassen.
- Alle im Produkt verbleibenden Schrauben müssen fest gezogen sein.
- Alle Werkzeuge und Schlüssel müssen nach der Montage entfernt werden.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch gespeicherte Energie!

Das Produkt kann mit Federn ausgeführt sein. Diese Federn stehen unter Permanentspannung! Das Freiwerden der gespeicherten Energie kann zu Verletzungen führen.

- Die mit Siegellack gesicherten Schrauben dürfen nicht geöffnet werden.
- Beim Lösen der entsprechenden Schrauben müssen diese ständig abwechselnd betätigt werden, um die Spannung auf ein Minimum zu reduzieren!
- Besonders vorsichtige Vorgehensweise erforderlich!
- Tragen Sie stets die persönliche Schutzausrüstung.

6.1 Vorbereitungen

Das Gesamtgewicht des Spannmittels, bestehend aus Spindelflansch und Spanneinheit, ist abhängig von der Baugröße und kann bis zu 40 kg betragen.

Das Einzelgewicht des Spindelflansches kann bis zu 20 kg und das der Spanneinheit bis zu 23 kg betragen.

Um das Spannmittel sicher aus der Verpackung zu heben und in der Maschine zu positionieren und zu montieren, muss es je nach Gewicht in einen Kran eingehängt werden.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch herab fallende Bauteile!

Während der Montage können Bauteile herabfallen und schwere Verletzungen und Sachschäden verursachen .

- Immer zu zweit arbeiten.
- Einen Kran zu Hilfe nehmen.

6.2 Montage

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch unvorhergesehenes Anlaufen der Werkzeugspindel!

Ein unerwartetes Anlaufen der Werkzeugspindel kann zu schweren Verletzungen führen.

- Vor Einschalten des Automatikbetriebs alle an der Werkzeugmaschine vorhandenen Schutztüren oder -hauben schließen.
- Alle Ringschrauben aus dem Spannmittel herausschrauben und aus dem Maschineninnenraum entfernen.
- Werkzeugmaschine nur im Einricht- oder Tippbetrieb fahren.
- Alle Werkzeuge und Schlüssel sofort nach deren Verwendung vom Spannmittel entfernen und aus dem Maschinenraum entfernen

VORSICHT

Verletzungsgefahr!

Durch das Betätigen des Spannmittels ohne Wechselteile [Spannkopf, Segmentspannbüchse, Werkstückanschlag] besteht erhöhte Quetschgefährdung durch den Hub der beweglichen Komponenten des Spannmittels.

Durch unkontrolliertes Einleiten des Spannvorgangs [z.B. durch Fehlmontage der Energiezuführung oder fehlerhafte Programmierung] besteht eine erhöhte Gefährdung!

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Das Hineinbeugen in den Maschinenarbeitsraum kann zu schweren Kopfverletzungen führen!

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Durch ungeplantes Anlaufen der Maschine besteht Verletzungsgefahr.

- Stellen Sie sicher, dass die Anlage drucklos geschaltet ist und dass ein Anlaufen der Maschine ausgeschlossen werden kann!

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Verschmutzungen der Mechanik können den Hub beeinflussen/verringern, dadurch wird die Spannkraft verringert und somit wird das Werkstück nicht korrekt gespannt und kann herausgeschleudert werden!

- Reinigen Sie das Produkt regelmäßig. [Siehe Kapitel »Wartung und Instandhaltung«].

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Mit zu schwachem Spanndruck gespannte Werkstücke könnten herausgeschleudert werden!

Zu hoher Spanndruck kann zur Beschädigung / Bruch der Einzelkomponenten des Spannmittels führen und somit zum Herausschleudern des Werkstücks.

- Stellen Sie vor Inbetriebnahme den Betriebsdruck auf den Betriebswert zurück.
- Der Betriebsdruck ist regelmäßig zu prüfen und nachzustellen!
- Die Werkstücke sind regelmäßig auf Maßhaltigkeit zu prüfen [Spann-Ø].

Transport!

- Verwenden Sie für den Transport ein geeignetes Transportmittel/Kran.
- Stellen Sie sicher, dass ein Wegrollen/Herunterfallen des Produkts ausgeschlossen ist

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch vertikal hängende Spindel!

Das Hineinbeugen in den Maschinenarbeitsraum bei der Überkopfmontage kann zu schweren Kopfverletzungen führen.

- Vor Überkopfmontage / Überkopfdemontage die Bauteile gegen Herabfallen sichern.
- Bei Montage / Demontage an einer vertikal hängenden Spindel stets eine geeignete Montagehilfe benutzen.

Positionierung!

Durch geschickte Positionierung des Spannmittels kann das spätere Schmieren erleichtert werden.

- Positionieren Sie das Spannmittel so, dass die Schmierstellen des Spannmittels immer frei zugänglich sind.

6.3 Exzenterfutter montieren

Immer zu zweit arbeiten!

Benötigtes Sonderwerkzeug:

- Innensechskantschlüssel
- Kran und Ringschrauben ab einem Gewicht von 15 kg

WARNUNG!

Quetschgefahr durch Maschinenbewegung!

Auf Grund der Zugrohrkonstruktion lässt es sich nicht immer vermeiden, dass es bei der Montage von Zugrohradapter und Spanneinheit/Spannmittel zu einer Spaltbildung zwischen Maschine und Spannmittel kommt. Durch diesen Spalt besteht hohe Quetschgefahr, die zu schweren Verletzungen führen kann.

- Greifen Sie niemals in den Spalt zwischen Maschine/Spindelflansch und Spannmittel!

Werkzeugmaschine in den Einrichtbetrieb setzen.

1. Alle Werkzeuge aus dem Maschineninnenraum entfernen.
2. Den Spanndruck der Werkzeugmaschine auf das Mindestmaß einstellen.
3. Zugrohr der Werkzeugmaschine in die vordere Endlage fahren.

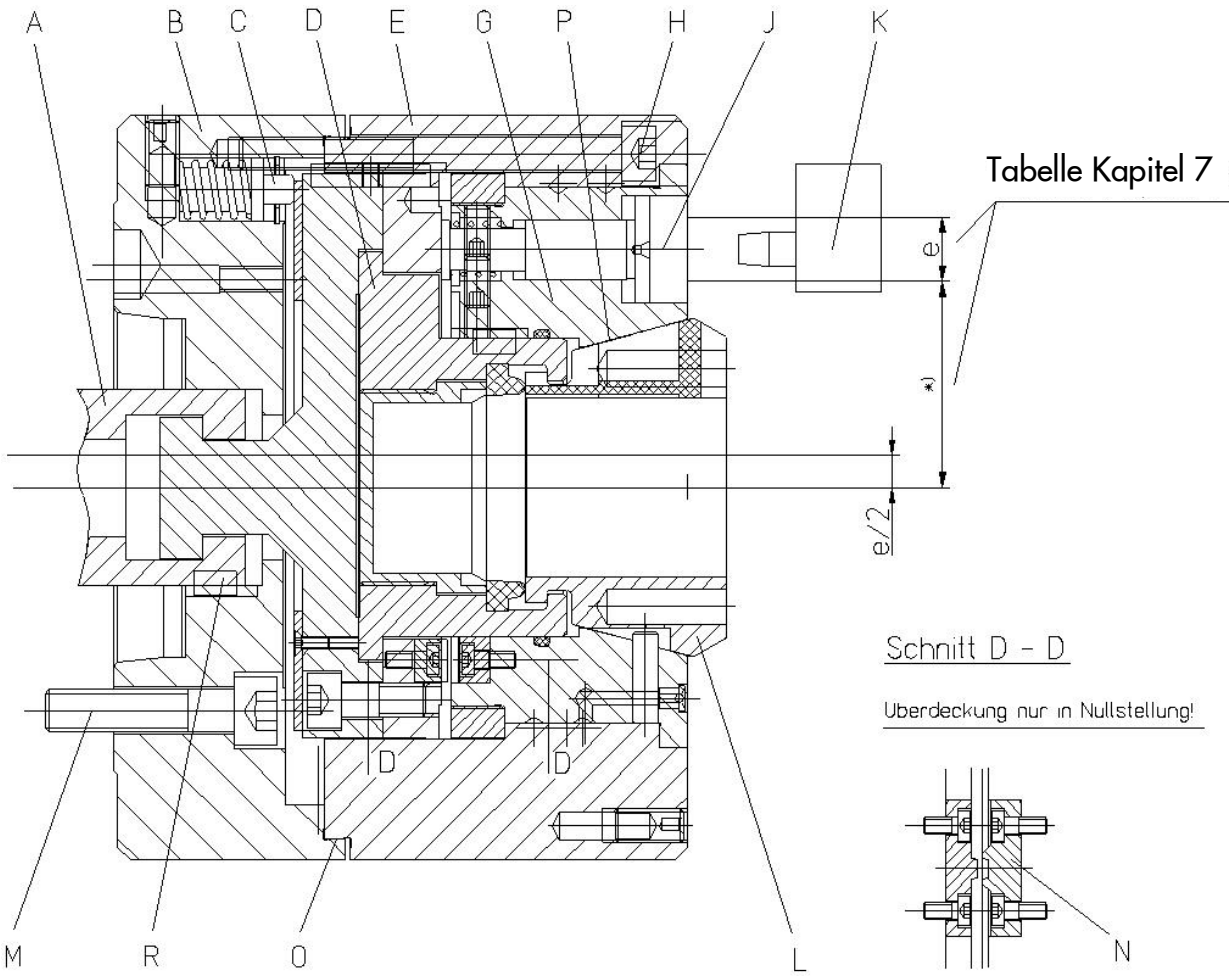


Abb. 11

*) Anstellmaß »A«

e Exzentrizität »e«

4. Legen Sie das Futter auf eine Werkbank und demontieren Sie den Spindelflansch [B] und Gewindeadapter [A], indem Sie die 8 Zylinderschrauben [H] entfernen.
5. Schrauben Sie den Gewindeadapter [A] auf das Zugrohr bis auf Block und drehen Sie ihn dann soweit zurück, bis die Passfeder [R] im Gewindeadapter mit der Nut im Spindelflansch [B] und dieser wiederum mit dem Positionierstein der Maschinenspindel übereinstimmt.
6. Setzen Sie den Spindelflansch [B] über den Gewindeadapter [A] auf die Spindel auf und schrauben Sie diesen mit den Zylinderschrauben [M] fest. Sofern Ihre Spindel einen Zylinderpass besitzt, legen Sie die Schrauben nur leicht an.
7. Prüfen sie den Rundlauf am Zylinderpass-ø130 [O], richten Sie den Spindelflansch gegebenenfalls

zur Spindel mit einem Kunststoffhammer aus und ziehen Sie die 6 Zylinderschrauben [M] fest an.

8. Kontrollieren Sie am vorderen Teil des Spannmittels [Futtergehäuse] [E] auf der Stirnseite, dass sich der Exzenter in Nullstellung [siehe Markierung] befindet.
9. Nehmen Sie die Spanneinheit [E] und setzen Sie diese in das Bajonett des Gewindeadapters so ein, dass nach dem Verdrehen der Spanneinheit im Bajonett um 60° die Markierungen zwischen Spindelflansch [B] und Futtergehäuse [E] übereinstimmen. [Die Markierung befindet sich am Außen-Ø von Spindelflansch [B] und Futtergehäuse [E] der Spanneinheit].
10. Befestigen Sie die Spanneinheit [Futtergehäuse [E]] mit den 8 Befestigungsschrauben [H] am Spindelflansch. Legen Sie die Schrauben nur leicht an.
11. Kontrollieren Sie den Rundlauf am Innenkegel [P] der Spannelementaufnahme. Gegebenenfalls richten Sie diese mit einem Kunststoffhammer aus. [Der Rundlauffehler nach dem Ausrichten sollte kleiner 10 µm sein]. Ziehen Sie dann die Schrauben [H] fest an und kontrollieren Sie nach dem Anziehen den Rundlauf erneut.
12. Fahren Sie den Spannzylinder in Spannlage und anschließend wieder in Lösestellung. Das Spannmittel wurde nun mechanisch in zentrische Stellung gesetzt [Schnitt D-D].
13. Prüfen Sie am Konus der Spannelementaufnahme nochmals den Rundlauf.

HINWEIS!

Stellen Sie vor der weiteren Bearbeitung den Spanndruck wieder auf die erforderliche Größe hoch.

- Zur Sicherstellung der Funktion ist eine Mindestzugkraft von 15kN erforderlich.
- Die maximale Zugkraft – zu entnehmen aus der jeweiligen Spannmittelzeichnung – darf nicht überschritten werden!

Das Futter ist montiert und ausgerichtet.

6.3.1 Grundanschlag montieren

Wenn das Exzenterfutter als Anschlagfutter verwendet werden soll, muss der Grundanschlag montiert werden.

Benötigtes Sonderwerkzeug:

- Innensechskantschlüssel
- Montagebolzen oder passende Zylinderschraube

Abb. 12

1. Spannkopf aus dem Spannkegel herausnehmen.
2. Klemmschrauben lösen [siehe Kapitel »Grundanschlag demontieren«].
3. Montagebolzen im Uhrzeigersinn in die Gewindebohrung in der Mitte des Grundanschlags einschrauben.

Montagebolzen so in den Grundanschlag einschrauben, dass die geschliffene Seite des Grundanschlags nach oben weist.

Abb. 13

4. Grundanschlag mit Hilfe des Montagebolzens so in das Spannmittel einsetzen, dass der seitliche Fixierstift des Grundanschlags mit der Fixiernut in der Zentrierscheibe fluchtet

HINWEIS!

Sachschaden durch zu kräftiges Anziehen der Klemmschrauben!

Durch zu kräftiges Anziehen der Klemmschrauben können diese beschädigt oder zerstört werden. Der Grundanschlag kann nicht mehr eingeklemmt werden.

- Klemmschrauben per Hand anziehen.
- Nicht über den Widerstand hineindrehen.

Abb. 14

5. Alle Klemmschrauben des Grundanschlags im Spindelflansch mit Innensechskantschlüssel im Uhrzeigersinn zudrehen, bis ein Widerstand spürbar ist.
   Der Grundanschlag ist nun gesichert.

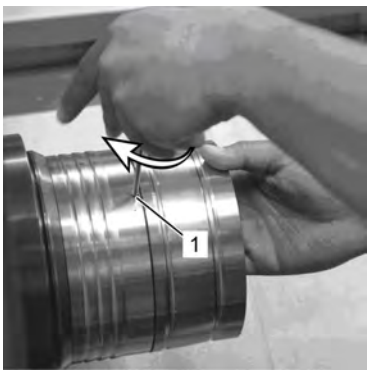


Abb. 15

6. Montagebolzen gegen den Uhrzeigersinn herausschrauben.

6.3.2 Grundanschlag demontieren

Wenn das Exzenterfutter als Durchgangsfutter verwendet werden soll, muss der Grundanschlag demontiert werden.

Benötigtes Sonderwerkzeug:

- Innensechskantschlüssel
- Montagebolzen oder passende Zylinderschraube

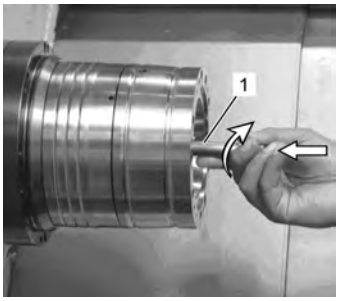


Abb. 16

1. Spannkopf aus dem Kegel der Spannelementaufnahme herausnehmen.
2. Montagebolzen in die Gewindebohrung in der Mitte des Grundanschlags einsetzen und im Uhrzeigersinn in die Gewindebohrung einschrauben.

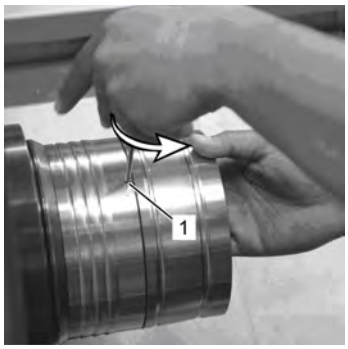


Abb. 17

HINWEIS!

Sachschaden durch falsches Lösen der Klemmschrauben!

Durch falsches Lösen der Klemmschrauben können diese beschädigt oder zerstört werden. Der Grundanschlag kann nicht mehr eingeklemmt werden.

- Klemmschrauben per Hand lösen.
- Nicht über den Widerstand hinaus drehen.

3. Alle Klemmschrauben mit Innensechskantschlüssel vorsichtig gegen den Uhrzeigersinn lösen, bis ein Widerstand spürbar ist.
   Der Grundanschlag ist jetzt gelöst.

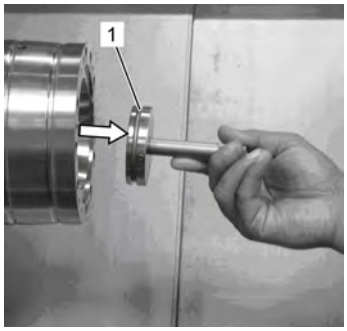


Abb. 18

4. Grundanschlag vorsichtig gerade nach vorne herausziehen.

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Durch weg geschleuderte Werkzeuge und Prüfmittel besteht Verletzungsgefahr.

- Entfernen Sie alle Werkzeuge und Prüfmittel aus dem Arbeitsraum der Maschine bevor Sie die Maschine in Betrieb setzen.

VORSICHT

Beschädigung des Spannmittels!

Mit zu schwachem Spanndruck gespannte Werkstücke könnten herausgeschleudert werden!

- Stellen Sie nach der Montage den Spanndruck wieder auf Betriebsdruck!
- Prüfen und justieren Sie regelmäßig den Betriebsdruck.

ACHTUNG!

Rutschgefahr durch austretende Hydraulikflüssigkeit!

Austretendes [herausgespritztes] Hydrauliköl kann zu schweren Personenschäden führen.

- Stellen Sie sicher, dass alle O-Ringe/Abdichtungen für die Hydraulik-/Pneumatikanschlüsse vorhanden und in unbeschädigtem Zustand sind!
- Stellen Sie sicher, dass das Spannmittel restentleert wird und ein Auslaufen von Hydraulikflüssigkeit vermieden wird!

6.3.3 Spannkopf montieren / demontieren

Zum Einwechseln eines Spannkopfes fahren Sie die Kupplung des Spannmittels in die Lösestellung.

Je nach Ausführung des Spannkopfes ist die Bedienung der Wechselvorrichtung leichter oder schwerer.

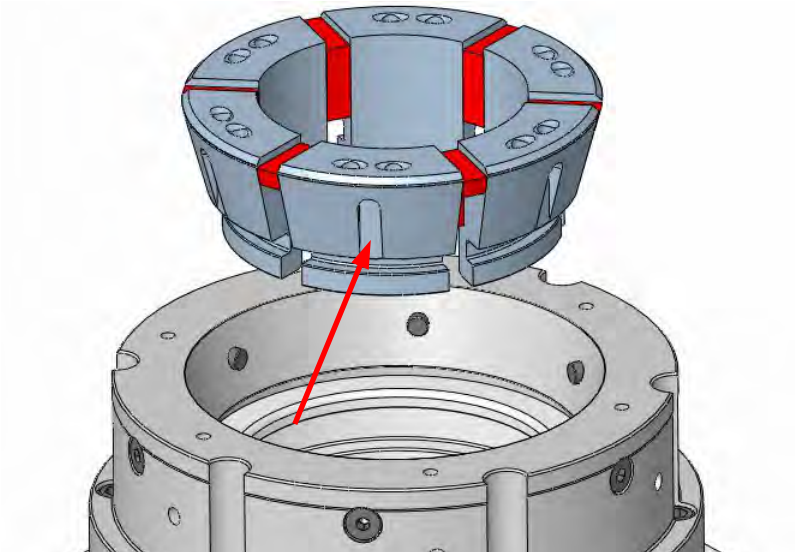


Abb. 19

WARNUNG!

Quetschgefahr durch bewegte Bauteile!

- Greifen Sie während der Betätigung niemals in den Kupplungs- bzw. Schlitzbereich des Spannkopfes oder in die Wechselvorrichtung.
- Werkzeugmaschine nur im Einricht- oder Tippbetrieb fahren.
- Stellen Sie vor dem Arbeiten am montierten Spannmittel sicher, dass ein Anlaufen der Maschine ausgeschlossen ist.

6.3.4 Werkstückanschlag montieren

Benötigtes Sonderwerkzeug:

- Innensechskantschlüssel

Abb. 20

1. Werkstückanschlag durch den montierten Spannkopf in das Spannmittel einsetzen.

Hinweis!

Sachschaden durch zu kräftiges Anziehen der Befestigungsschrauben!

Durch zu kräftiges Anziehen der Befestigungsschrauben können diese beschädigt oder zerstört werden.

- Befestigungsschrauben per Hand anziehen.
- Nicht über den Widerstand hineindrehen.

2. Befestigungsschrauben eindrehen und festziehen.

6.4 Funktion

1. Werkstück einlegen bzw. von Hauptspindel abgreifen, spannen und zentrische Bearbeitung durchführen.
2. Um das Futter für den 2. Bearbeitungsgang exzentrisch zu stellen, muss nun das Verstellwerkzeug (K) Mitte Verstellzapfen in die Nut des Klemmbolzens (J) gefahren werden; den zu fahrenden Wert entnehmen Sie aus den nachfolgen Tabellen in Kapitel 7.
   Über die Reitstockfunktion wird der Klemmbolzen mit einer Kraft von ca.1,2kN gegen die SPANN-TOP-Kupplung (D) gedrückt. Somit wird der Spannkopf (L) weiterhin in die Spannelementaufnahme (G) gezogen und die Werkstückspannung aufrecht erhalten.
3. Fahren Sie den Spannzylinder in die vorderste Lage (Lösestellung), dadurch wird das Futter kraftfrei und kann über die C-Achse in exzentrische Lage gedreht werden.
4. Nachdem die exzentrische Position erreicht ist, wird der Spannzylinder wieder in Spannlage gefahren und die Werkstückspannung wieder mit voller Spannkraft beaufschlagt.
5. Fahren Sie das Verstellwerkzeug vom Spannmittel

weg.

6. Nun können Sie die Bearbeitung des Exzenters durchführen.
7. Fahren Sie nach der exzentrischen Bearbeitung wieder das Verstellwerkzeug mit „Reitstockfunktion“ (Spezifizierte Andrückkraft des Verstellwerkzeugs mit max. ca. 1,2KN) auf das Spannmittel bzw. in die Nut des Klemmbolzens (J) ein. Fahren Sie dann den Spannzylinder in vorderste Lage (Lösestellung). Anschließend stellen Sie durch Zurückdrehen der C-Achse das Spannmittel wieder auf die zentrische Lage.
8. Wenn Sie nun das Verstellwerkzeug zurückfahren, wird die Spannung gelöst und das Werkstück kann aus dem Spannmittel entnommen werden. (Gegebenenfalls müssen Sie Ihre Beladeeinrichtung zuvor positionieren und das Werkstück festhalten).
9. Während des Lösehubs wird das Futter über die Ausrichteinheit (N) Schnitt D – D mechanisch wieder in Nullstellung (zentrische Lage) positioniert.

HINWEIS!

Nach jeder exzentrischen Bearbeitung ist ein Ausspannen des Werkstücks und eine Positionierung des Futters in Nullstellung notwendig!

6.5 Richtdrehzahlen und technische Kennwerte

1. Das Futter ist in nur zentrischer Lage mit Wuchtgüte 4 in 1 Ebene gewuchtet.
2. Drehzahl bei zentrischer Bearbeitung ca. 3000 bis max. 6000 1/min
   (Je nach Werkstück und Rundlaufforderung)
3. Drehzahl bei exzentrischer Stellung bis 5 mm max. 4000 1/min
4. Drehzahl bei exzentrischer Stellung bis 10 mm max. 2800 1/min
5. Drehzahl bei exzentrischer Stellung bis 15 mm max. 1500 1/min
6. Max. erreichbarer Rundlauf in zentrischer Lage = ±0,02 mm.
7. Der Planlauffehler von zentrisch zu exzentrisch bearbeiteten Flächen kann bis zu 0,03 mm (bezogen

auf max. Spann-Ø) betragen.

Bitte beachten Sie, dass es sich hier um Richtwerte handelt, da jedes Werkstück mit unterschiedlicher Außenkontur und Exzentrizität ein anderes Drehzahlverhalten hat.

6.6 Werkstück

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch heraus geschleuderte Teile!

Beim Spannen des Werkstücks und bei der Bearbeitung können Teile herausgeschleudert werden und schwere Verletzungen und Sachschäden verursachen.

- Kontrollieren Sie die Spanndurchmesser der zu spannenden Werkstücke.
- Spannen Sie nur Werkstücke, die den maßlichen Anforderungen entsprechen.
- Verwenden Sie für die Spannung von sehr langen Werkstücken zusätzlich einen Reitstock/eine Lünette zur Abstützung.
- Überschreiten Sie nicht die maximal zulässige Spannkraft.
- Stellen Sie sicher, dass die eingeleitete Spannkraft korrekt [weder zu hoch noch zu niedrig] eingestellt ist.

VORSICHT

Verletzungsgefahr!

Achten Sie beim Aufsetzen des Werkstückes darauf, dass die Hände/Finger nicht zwischen Flansch und Werkstück eingeklemmt werden können.

6.7 Prüfungen

HINWEIS!

Sachschaden durch beschädigte Produkte!

Beschädigte, unvollständige oder ungewuchtete Spannmittel oder Adapter können die Maschine und das Werkstück schwer beschädigen oder sogar zerstören.

- Nur unbeschädigte, vollständige und feingewuchtete Produkte montieren.
- Im Zweifel den Hersteller kontaktieren.

Folgende Punkte vor jeder Montage und vor jeder Inbetriebnahme der Produkte sicherstellen:

- Alle Zylinderschrauben sind vorhanden und mit dem richtigen Anzugsdrehmoment angezogen.
- Die Wuchtschrauben [falls vorgesehen] sind vollständig vorhanden und unbeschädigt.
- Alle vorhandenen Gummisegmente sind weder eingerissen noch weisen sie poröse Stellen auf.
- Alle Kanten und Laufflächen sind weder ausgebrochen noch weisen sie Verschleißerscheinungen auf.
- Die eingestellte Drehzahl der Maschine darf die max. zulässige Drehzahl des Produktes nicht überschreiten.
- Die maximale auf dem Umfang des Produktes angegebene Zugkraft ist nicht überschritten.
- Der Spanndruck der Maschine ist ausreichend hoch.
- Alle Montagewerkzeuge sind aus dem Maschinenraum entfernt.
- Spannmittel und Werkstück sind kompatibel – Spanndurchmesser regelmäßig prüfen.
- Das Werkstück ist mit einer ausreichenden Kraft gespannt.
- Führen Sie eine Druckverlustprüfung und eine Spannkraftmessung durch.

6.8 Hublagenkontrolle

WARNUNG!

Quetschgefahr durch bewegte Bauteile!

Quetschgefahr durch bewegte Bauteile bei der Hublagenkontrolle!

Durch beim Prüfen der Hublagen entstehende Spalte kann es zu schweren Verletzungen kommen.

- Hublagenkontrolle nur mit montierten Wechselteilen durchführen.
- Werkzeugmaschine nur im Einricht- oder Tippbetrieb fahren.
- Nicht in bewegte Bauteile greifen.
- Spaltmaße bei bewegten Bauteilen beachten!
- Tragen von Handschuhen/[PSA] ist Pflicht!

6.9 Tätigkeiten nach Produktionsende

1. Spannmittel in Lösestellung fahren.
2. Werkzeugmaschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Schutztür bzw. -haube öffnen.
4. Spannmittel und ggf. montiertes Adaptionsspannmittel und Adapter mit einem weichen, fusselfreien Tuch von Spänen und Produktionsrückständen säubern und leicht einölen.
5. Schutztür bzw. -haube schließen.

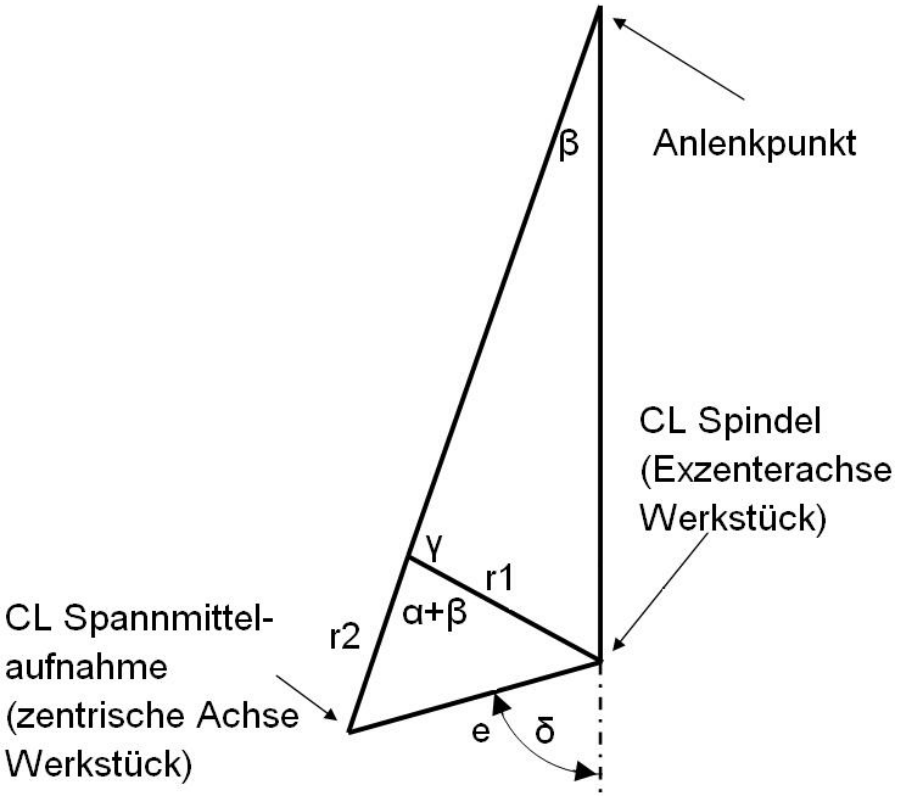
7 Exzentereinstellwinkel

Die nachfolgende[n] Tabelle[n] geben den einzustellenden Winkel »**alpha**« der C-Achse an um die geforderte Exzentrizität »**e**« zu erreichen. Diese Werte dienen lediglich der ersten Einstellung.

Zum Einstellen der max. erreichbaren Genauigkeit muss eine Korrektur der Winkelverdrehung der C-Achse mit der Bearbeitung der ersten Werkstücke erfolgen.

Die Exzentrizität »**e**« und das Anstellmaß »**A**« Ihres Exzenter-Spannmittels lesen Sie vom Spannmittel ab bzw. entnehmen Sie der zugehörigen Zeichnung.

Der ausgewiesene Fluchtwinkel **»δ«** beschreibt den Winkel, um den das Spannmittel nach Einstellung der Exzentrizität bei gezogenem Verstellwerkzeug gedreht werden muss, um die Achse am Werkstück zwischen zentrischem und exzentrischem Mittelpunkt (stirnseitige Ansicht) vertikal zu stellen.



7.1 Einstellwinkel und Anstellmaße

Je nach Baugröße gibt es verschiedene Exzentrizitäten und Anstellmaße.

Einige Beispiele hierzu finden Sie in der nachfolgenden Tabelle.

Baugröße Spannmittel	Dokumentennummer	Exzentrizität e	Anstellmaß A
32	SP.0915.0047.00	5	38,25
32	SP.0915.0048.00	5	38,25
32	SP.0915.0050.00	5	38,25
42	SP.0916.0014.00	10	47,5
42	SP.0916.0018.01	10	47,5
42	SP.0916.0016.01	15	48,5
42	SP.0916.0017.00	15	48,5
42	SP.0916.G001.00	15	48,5
52	SW.SP.0917.0001.01	15	51
52	SW.SP.0917.0002.01	15	51
52	SW.SP.0917.0003.01	15	51
52	SW.SP.0917.0004.01	15	51
52	SW.SP.0917.0005.01	15	51
52	SW.SP.0917.0006.01	15	51
65	SP.0918.0012.00	15	58,6
65	SP.0918.0014.01	15	58,6
65	SP.0918.0015.01	15	58,6
65	SP.0918.0016.01	15	58,6
65	SP.0918.0017.01	15	58,6
65	SW.SP.0918.0003.00	15	60
65	SW.SP.0918.0009.01	15	60
65	SW.SP.0918.0010.01	15	60
65	SW.SP.0918.0011.01	15	60
65	SW.SP.0918.0012.01	15	60
65	SW.SP.0918.0013.01	15	60
65	SW.SP.0918.0014.01	15	60
80	SP.0919.0003.00	15	67,1
80	SP.0919.0004.00	15	67,1

7.2 max. Exzentrizität von 5 mm

7.2.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=38,25 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000				
0,1	2,142	0,150	89,004	3,1	72,986	3,646	55,330
0,2	4,286	0,299	88,007	3,2	75,898	3,686	53,894
0,3	6,431	0,449	87,009	3,3	78,884	3,716	52,416
0,4	8,580	0,597	86,009	3,4	81,950	3,737	50,893
0,5	10,733	0,745	85,006	3,5	85,107	3,747	49,320
0,6	12,892	0,892	84,000	3,6	88,364	3,745	47,690
0,7	15,057	1,038	82,990	3,7	91,732	3,730	45,999
0,8	17,231	1,183	81,976	3,8	95,226	3,702	44,238
0,9	19,413	1,326	80,956	3,9	98,863	3,658	42,398
1	21,606	1,468	79,931	4	102,663	3,597	40,467
1,1	23,811	1,608	78,899	4,1	106,652	3,517	38,433
1,2	26,028	1,745	77,859	4,2	110,865	3,416	36,275
1,3	28,259	1,881	76,811	4,3	115,345	3,289	33,972
1,4	30,507	2,014	75,753	4,4	120,153	3,132	31,490
1,5	32,771	2,144	74,686	4,5	125,377	2,939	28,781
1,6	35,055	2,271	73,608	4,6	131,151	2,702	25,775
1,7	37,358	2,395	72,519	4,7	137,700	2,403	22,351
1,8	39,684	2,516	71,416	4,8	145,466	2,014	18,274
1,9	42,034	2,633	70,300	4,9	155,583	1,461	12,939
2	44,410	2,747	69,169	5	180,000	0,000	0,000
2,1	46,813	2,856	68,021				
2,2	49,247	2,961	66,857				
2,3	51,714	3,061	65,673				
2,4	54,215	3,155	64,470				
2,5	56,755	3,245	63,245				
2,6	59,336	3,329	61,996				
2,7	61,961	3,406	60,722				
2,8	64,635	3,477	59,421				
2,9	67,360	3,541	58,090				
3	70,142	3,597	56,727				

7.3 max. Exzentrizität von 6 mm

7.3.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=38,25 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000				
0,1	1,760	0,150	89,195	3,1	58,239	3,979	62,870
0,2	3,521	0,299	88,389	3,2	60,404	4,058	61,827
0,3	5,283	0,449	87,583	3,3	62,602	4,132	60,765
0,4	7,047	0,598	86,775	3,4	64,836	4,200	59,682
0,5	8,814	0,746	85,966	3,5	67,108	4,262	58,577
0,6	10,584	0,894	85,155	3,6	69,422	4,318	57,448
0,7	12,358	1,041	84,342	3,7	71,779	4,367	56,294
0,8	14,137	1,188	83,525	3,8	74,184	4,409	55,113
0,9	15,921	1,333	82,706	3,9	76,639	4,444	53,902
1	17,711	1,477	81,883	4	79,150	4,470	52,660
1,1	19,508	1,620	81,056	4,1	81,721	4,489	51,384
1,2	21,312	1,761	80,225	4,2	84,357	4,498	50,071
1,3	23,125	1,901	79,388	4,3	87,063	4,497	48,717
1,4	24,947	2,040	78,546	4,4	89,848	4,486	47,319
1,5	26,779	2,176	77,699	4,5	92,718	4,463	45,873
1,6	28,621	2,311	76,845	4,6	95,683	4,428	44,373
1,7	30,476	2,443	75,984	4,7	98,753	4,381	42,814
1,8	32,342	2,573	75,115	4,8	101,942	4,318	41,188
1,9	34,222	2,701	74,239	4,9	105,265	4,240	39,487
2	36,117	2,826	73,354	5	108,742	4,144	37,701
2,1	38,027	2,948	72,461	5,1	112,396	4,028	35,816
2,2	39,953	3,067	71,557	5,2	116,258	3,889	33,815
2,3	41,897	3,184	70,643	5,3	120,370	3,724	31,677
2,4	43,860	3,297	69,719	5,4	124,788	3,528	29,370
2,5	45,842	3,406	68,782	5,5	129,593	3,294	26,851
2,6	47,846	3,512	67,833	5,6	134,908	3,013	24,052
2,7	49,873	3,614	66,870	5,7	140,943	2,667	20,862
2,8	51,924	3,712	65,894	5,8	148,105	2,225	17,060
2,9	54,001	3,806	64,902	5,9	157,442	1,607	12,082
3	56,105	3,895	63,895	6	180,000	0,000	0,000

7.4 max. Exzentrizität von 10 mm

7.4.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=47,5 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000								
0,1	1,025	0,121	89,548	4,1	43,894	4,515	70,311	8,1	102,453	5,739	41,643
0,2	2,051	0,241	89,095	4,2	45,067	4,603	69,768	8,2	104,499	5,671	40,586
0,3	3,077	0,362	88,643	4,3	46,247	4,688	69,220	8,3	106,604	5,593	39,494
0,4	4,103	0,482	88,190	4,4	47,436	4,772	68,668	8,4	108,774	5,506	38,366
0,5	5,130	0,602	87,736	4,5	48,634	4,853	68,109	8,5	111,014	5,409	37,197
0,6	6,157	0,722	87,283	4,6	49,841	4,933	67,546	8,6	113,332	5,301	35,985
0,7	7,186	0,842	86,828	4,7	51,058	5,010	66,976	8,7	115,736	5,181	34,723
0,8	8,215	0,962	86,373	4,8	52,285	5,086	66,401	8,8	118,236	5,048	33,406
0,9	9,246	1,081	85,918	4,9	53,522	5,159	65,819	8,9	120,846	4,901	32,028
1	10,278	1,200	85,461	5	54,770	5,230	65,230	9	123,579	4,737	30,579
1,1	11,312	1,319	85,004	5,1	56,029	5,299	64,635	9,1	126,455	4,556	29,050
1,2	12,347	1,437	84,545	5,2	57,299	5,365	64,033	9,2	129,499	4,353	27,427
1,3	13,384	1,555	84,085	5,3	58,582	5,429	63,424	9,3	132,743	4,127	25,692
1,4	14,423	1,672	83,624	5,4	59,877	5,491	62,807	9,4	136,232	3,871	23,820
1,5	15,465	1,789	83,162	5,5	61,185	5,549	62,182	9,5	140,030	3,580	21,775
1,6	16,508	1,905	82,699	5,6	62,506	5,605	61,549	9,6	144,236	3,244	19,504
1,7	17,554	2,021	82,233	5,7	63,842	5,658	60,908	9,7	149,015	2,846	16,915
1,8	18,603	2,136	81,766	5,8	65,192	5,709	60,258	9,8	154,690	2,353	13,831
1,9	19,655	2,251	81,298	5,9	66,558	5,756	59,599	9,9	162,096	1,685	9,794
2	20,710	2,364	80,827	6	67,940	5,800	58,930	10	180,000	0,000	0,000
2,1	21,767	2,477	80,355	6,1	69,338	5,841	58,251				
2,2	22,829	2,590	79,881	6,2	70,754	5,878	57,562				
2,3	23,893	2,701	79,404	6,3	72,188	5,912	56,862				
2,4	24,962	2,811	78,925	6,4	73,641	5,942	56,151				
2,5	26,034	2,921	78,444	6,5	75,114	5,969	55,427				
2,6	27,110	3,030	77,960	6,6	76,608	5,992	54,692				
2,7	28,191	3,137	77,473	6,7	78,124	6,011	53,944				
2,8	29,276	3,244	76,984	6,8	79,662	6,025	53,182				
2,9	30,366	3,350	76,492	6,9	81,225	6,035	52,405				
3	31,461	3,454	75,996	7	82,813	6,041	51,614				
3,1	32,561	3,557	75,498	7,1	84,428	6,042	50,807				
3,2	33,666	3,659	74,997	7,2	86,071	6,038	49,984				
3,3	34,777	3,760	74,491	7,3	87,744	6,029	49,143				
3,4	35,894	3,860	73,983	7,4	89,448	6,015	48,283				
3,5	37,017	3,958	73,471	7,5	91,186	5,995	47,404				
3,6	38,146	4,055	72,954	7,6	92,960	5,969	46,505				
3,7	39,281	4,150	72,434	7,7	94,771	5,937	45,583				
3,8	40,424	4,244	71,910	7,8	96,623	5,898	44,638				
3,9	41,573	4,336	71,381	7,9	98,518	5,853	43,667				
4	42,730	4,427	70,848	8	100,460	5,800	42,670				

7.5 max. Exzentrizität von 15 mm

7.5.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=48,5 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000								
0,1	0,646	0,118	89,736	5,1	34,078	5,675	75,798	10,1	75,793	8,857	56,532
0,2	1,292	0,236	89,472	5,2	34,795	5,772	75,488	10,2	76,817	8,870	56,027
0,3	1,938	0,354	89,208	5,3	35,515	5,868	75,176	10,3	77,852	8,881	55,514
0,4	2,584	0,472	88,944	5,4	36,238	5,962	74,862	10,4	78,900	8,889	54,995
0,5	3,230	0,590	88,680	5,5	36,964	6,056	74,546	10,5	79,960	8,894	54,467
0,6	3,877	0,708	88,416	5,6	37,694	6,149	74,228	10,6	81,033	8,896	53,932
0,7	4,523	0,826	88,151	5,7	38,426	6,241	73,907	10,7	82,119	8,894	53,388
0,8	5,171	0,944	87,887	5,8	39,163	6,332	73,585	10,8	83,219	8,890	52,835
0,9	5,818	1,061	87,622	5,9	39,903	6,422	73,260	10,9	84,334	8,882	52,274
1	6,466	1,179	87,356	6	40,646	6,510	72,932	11	85,463	8,870	51,704
1,1	7,115	1,296	87,091	6,1	41,393	6,598	72,602	11,1	86,608	8,855	51,124
1,2	7,764	1,413	86,825	6,2	42,144	6,685	72,270	11,2	87,769	8,836	50,534
1,3	8,414	1,530	86,558	6,3	42,899	6,770	71,935	11,3	88,946	8,814	49,934
1,4	9,064	1,647	86,292	6,4	43,658	6,854	71,598	11,4	90,141	8,787	49,323
1,5	9,715	1,763	86,024	6,5	44,421	6,937	71,258	11,5	91,354	8,757	48,701
1,6	10,367	1,880	85,757	6,6	45,189	7,019	70,915	11,6	92,587	8,722	48,068
1,7	11,019	1,996	85,488	6,7	45,960	7,100	70,570	11,7	93,839	8,683	47,422
1,8	11,673	2,112	85,219	6,8	46,736	7,179	70,221	11,8	95,111	8,639	46,764
1,9	12,327	2,227	84,950	6,9	47,517	7,257	69,870	11,9	96,406	8,591	46,092
2	12,982	2,342	84,680	7	48,302	7,334	69,516	12	97,723	8,537	45,407
2,1	13,639	2,457	84,409	7,1	49,093	7,409	69,158	12,1	99,064	8,479	44,707
2,2	14,296	2,572	84,138	7,2	49,888	7,483	68,798	12,2	100,430	8,415	43,993
2,3	14,954	2,686	83,866	7,3	50,688	7,556	68,434	12,3	101,823	8,346	43,262
2,4	15,614	2,800	83,593	7,4	51,493	7,627	68,067	12,4	103,244	8,271	42,514
2,5	16,275	2,913	83,319	7,5	52,304	7,696	67,696	12,5	104,695	8,191	41,748
2,6	16,937	3,026	83,045	7,6	53,120	7,764	67,322	12,6	106,177	8,103	40,963
2,7	17,600	3,139	82,769	7,7	53,941	7,831	66,945	12,7	107,692	8,010	40,159
2,8	18,265	3,251	82,493	7,8	54,769	7,896	66,563	12,8	109,243	7,909	39,333
2,9	18,932	3,363	82,216	7,9	55,602	7,959	66,179	12,9	110,832	7,801	38,484
3	19,599	3,475	81,938	8	56,441	8,021	65,790	13	112,462	7,685	37,611
3,1	20,269	3,585	81,658	8,1	57,287	8,081	65,397	13,1	114,136	7,561	36,712
3,2	20,940	3,696	81,378	8,2	58,138	8,139	65,000	13,2	115,857	7,427	35,785
3,3	21,612	3,806	81,097	8,3	58,997	8,195	64,599	13,3	117,630	7,285	34,828
3,4	22,287	3,915	80,814	8,4	59,862	8,250	64,194	13,4	119,458	7,132	33,837
3,5	22,963	4,024	80,531	8,5	60,733	8,303	63,785	13,5	121,347	6,969	32,811
3,6	23,641	4,132	80,246	8,6	61,612	8,354	63,371	13,6	123,304	6,794	31,745
3,7	24,321	4,240	79,959	8,7	62,499	8,403	62,952	13,7	125,335	6,605	30,635
3,8	25,003	4,347	79,672	8,8	63,392	8,450	62,529	13,8	127,450	6,403	29,477
3,9	25,687	4,453	79,383	8,9	64,293	8,494	62,101	13,9	129,658	6,184	28,263
4	26,373	4,559	79,093	9	65,202	8,537	61,667	14	131,973	5,948	26,988
4,1	27,061	4,664	78,802	9,1	66,120	8,578	61,229	14,1	134,411	5,692	25,641
4,2	27,752	4,769	78,509	9,2	67,045	8,617	60,786	14,2	136,993	5,413	24,210
4,3	28,444	4,873	78,214	9,3	67,979	8,653	60,337	14,3	139,747	5,107	22,680
4,4	29,140	4,976	77,918	9,4	68,922	8,687	59,882	14,4	142,711	4,769	21,029
4,5	29,837	5,078	77,620	9,5	69,874	8,719	59,422	14,5	145,940	4,390	19,225
4,6	30,537	5,179	77,321	9,6	70,836	8,748	58,956	14,6	149,517	3,960	17,221
4,7	31,240	5,280	77,020	9,7	71,807	8,775	58,484	14,7	153,585	3,458	14,936
4,8	31,946	5,380	76,717	9,8	72,787	8,799	58,006	14,8	158,420	2,847	12,214
4,9	32,654	5,479	76,413	9,9	73,779	8,821	57,521	14,9	164,731	2,030	8,649
5	33,365	5,578	76,107	10	74,780	8,840	57,030	15	180,000	0,000	0,000

7.5.2 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=49,0 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000								
0,1	0,647	0,117	89,735	5,1	34,137	5,617	75,740	10,1	75,884	8,766	56,441
0,2	1,294	0,234	89,470	5,2	34,854	5,713	75,429	10,2	76,908	8,779	55,936
0,3	1,941	0,351	89,205	5,3	35,575	5,807	75,116	10,3	77,944	8,790	55,423
0,4	2,589	0,468	88,939	5,4	36,299	5,901	74,801	10,4	78,991	8,798	54,903
0,5	3,236	0,584	88,674	5,5	37,026	5,994	74,484	10,5	80,051	8,803	54,376
0,6	3,884	0,701	88,409	5,6	37,757	6,086	74,165	10,6	81,124	8,804	53,840
0,7	4,532	0,818	88,143	5,7	38,490	6,177	73,843	10,7	82,211	8,803	53,296
0,8	5,180	0,934	87,877	5,8	39,228	6,267	73,520	10,8	83,311	8,798	52,744
0,9	5,829	1,051	87,611	5,9	39,968	6,356	73,194	10,9	84,425	8,790	52,183
1	6,478	1,167	87,344	6	40,713	6,444	72,865	11	85,554	8,779	51,612
1,1	7,128	1,283	87,077	6,1	41,461	6,530	72,535	11,1	86,699	8,764	51,033
1,2	7,778	1,399	86,810	6,2	42,213	6,616	72,202	11,2	87,859	8,745	50,443
1,3	8,429	1,515	86,543	6,3	42,969	6,701	71,866	11,3	89,037	8,723	49,843
1,4	9,081	1,630	86,275	6,4	43,728	6,784	71,528	11,4	90,232	8,697	49,233
1,5	9,733	1,745	86,006	6,5	44,492	6,866	71,187	11,5	91,444	8,667	48,611
1,6	10,386	1,861	85,737	6,6	45,261	6,947	70,843	11,6	92,676	8,632	47,978
1,7	11,040	1,975	85,468	6,7	46,033	7,027	70,497	11,7	93,928	8,593	47,333
1,8	11,694	2,090	85,198	6,8	46,810	7,105	70,148	11,8	95,200	8,550	46,675
1,9	12,350	2,204	84,927	6,9	47,592	7,183	69,796	11,9	96,494	8,502	46,004
2	13,006	2,318	84,656	7	48,378	7,259	69,440	12	97,811	8,450	45,319
2,1	13,664	2,432	84,384	7,1	49,169	7,333	69,082	12,1	99,151	8,392	44,620
2,2	14,322	2,545	84,112	7,2	49,964	7,406	68,721	12,2	100,517	8,329	43,906
2,3	14,982	2,659	83,838	7,3	50,765	7,478	68,356	12,3	101,909	8,261	43,176
2,4	15,643	2,771	83,564	7,4	51,571	7,548	67,988	12,4	103,329	8,186	42,429
2,5	16,305	2,884	83,290	7,5	52,383	7,617	67,617	12,5	104,779	8,106	41,664
2,6	16,968	2,996	83,014	7,6	53,199	7,685	67,243	12,6	106,260	8,020	40,880
2,7	17,632	3,107	82,737	7,7	54,022	7,750	66,864	12,7	107,775	7,927	40,076
2,8	18,298	3,218	82,460	7,8	54,850	7,815	66,482	12,8	109,325	7,828	39,252
2,9	18,966	3,329	82,181	7,9	55,684	7,877	66,097	12,9	110,913	7,721	38,404
3	19,635	3,439	81,902	8	56,524	7,938	65,707	13	112,541	7,606	37,532
3,1	20,305	3,549	81,622	8,1	57,370	7,998	65,314	13,1	114,214	7,483	36,635
3,2	20,977	3,658	81,340	8,2	58,222	8,055	64,917	13,2	115,933	7,351	35,709
3,3	21,651	3,767	81,058	8,3	59,081	8,111	64,515	13,3	117,704	7,210	34,753
3,4	22,327	3,875	80,774	8,4	59,946	8,165	64,109	13,4	119,531	7,059	33,764
3,5	23,004	3,983	80,489	8,5	60,819	8,217	63,699	13,5	121,419	6,897	32,739
3,6	23,683	4,090	80,203	8,6	61,698	8,268	63,285	13,6	123,374	6,724	31,675
3,7	24,364	4,196	79,916	8,7	62,585	8,316	62,866	13,7	125,403	6,537	30,567
3,8	25,047	4,302	79,628	8,8	63,479	8,363	62,442	13,8	127,515	6,337	29,411
3,9	25,732	4,408	79,338	8,9	64,381	8,407	62,013	13,9	129,721	6,121	28,200
4	26,420	4,513	79,046	9	65,290	8,450	61,580	14	132,034	5,887	26,927
4,1	27,109	4,617	78,754	9,1	66,208	8,490	61,141	14,1	134,469	5,634	25,583
4,2	27,800	4,720	78,460	9,2	67,134	8,528	60,697	14,2	137,048	5,358	24,155
4,3	28,494	4,823	78,164	9,3	68,068	8,564	60,248	14,3	139,799	5,055	22,628
4,4	29,191	4,925	77,867	9,4	69,012	8,598	59,793	14,4	142,760	4,720	20,980
4,5	29,889	5,026	77,568	9,5	69,964	8,629	59,333	14,5	145,985	4,345	19,180
4,6	30,590	5,126	77,268	9,6	70,925	8,658	58,866	14,6	149,558	3,919	17,181
4,7	31,294	5,226	76,966	9,7	71,897	8,685	58,394	14,7	153,621	3,423	14,901
4,8	32,001	5,325	76,662	9,8	72,878	8,709	57,915	14,8	158,449	2,818	12,184
4,9	32,710	5,423	76,357	9,9	73,869	8,730	57,431	14,9	164,752	2,009	8,628
5	33,422	5,521	76,049	10	74,871	8,749	56,94	15	180,000	0,000	0,000

7.5.3 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=51,0 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000								
0,1	0,652	0,112	89,730	5,1	34,358	5,396	75,519	10,1	76,230	8,419	56,095
0,2	1,303	0,225	89,461	5,2	35,079	5,488	75,204	10,2	77,255	8,432	55,589
0,3	1,955	0,337	89,191	5,3	35,804	5,579	74,888	10,3	78,291	8,443	55,076
0,4	2,607	0,449	88,921	5,4	36,531	5,669	74,569	10,4	79,339	8,450	54,556
0,5	3,259	0,561	88,651	5,5	37,262	5,758	74,248	10,5	80,399	8,455	54,028
0,6	3,911	0,674	88,381	5,6	37,996	5,847	73,925	10,6	81,472	8,457	53,492
0,7	4,564	0,786	88,111	5,7	38,733	5,934	73,600	10,7	82,558	8,455	52,948
0,8	5,217	0,898	87,840	5,8	39,474	6,020	73,273	10,8	83,658	8,451	52,396
0,9	5,870	1,009	87,570	5,9	40,219	6,106	72,944	10,9	84,772	8,443	51,835
1	6,524	1,121	87,298	6	40,966	6,190	72,612	11	85,901	8,432	51,266
1,1	7,178	1,233	87,027	6,1	41,718	6,273	72,278	11,1	87,045	8,418	50,686
1,2	7,833	1,344	86,755	6,2	42,473	6,356	71,941	11,2	88,205	8,400	50,098
1,3	8,489	1,455	86,483	6,3	43,232	6,437	71,602	11,3	89,381	8,379	49,499
1,4	9,145	1,566	86,211	6,4	43,996	6,517	71,261	11,4	90,575	8,353	48,889
1,5	9,801	1,677	85,938	6,5	44,763	6,596	70,916	11,5	91,787	8,324	48,269
1,6	10,459	1,788	85,664	6,6	45,534	6,674	70,570	11,6	93,017	8,291	47,637
1,7	11,117	1,898	85,390	6,7	46,310	6,750	70,220	11,7	94,267	8,254	46,993
1,8	11,776	2,008	85,116	6,8	47,090	6,825	69,868	11,8	95,538	8,212	46,337
1,9	12,436	2,118	84,841	6,9	47,875	6,900	69,513	11,9	96,830	8,167	45,668
2	13,097	2,227	84,565	7	48,664	6,972	69,154	12	98,144	8,116	44,986
2,1	13,759	2,337	84,289	7,1	49,458	7,044	68,793	12,1	99,483	8,061	44,289
2,2	14,422	2,446	84,012	7,2	50,256	7,114	68,429	12,2	100,846	8,000	43,577
2,3	15,086	2,554	83,734	7,3	51,060	7,183	68,062	12,3	102,235	7,934	42,850
2,4	15,751	2,662	83,456	7,4	51,869	7,251	67,691	12,4	103,652	7,863	42,106
2,5	16,418	2,770	83,176	7,5	52,683	7,317	67,317	12,5	105,099	7,787	41,344
2,6	17,085	2,878	82,896	7,6	53,503	7,382	66,939	12,6	106,577	7,704	40,564
2,7	17,754	2,985	82,615	7,7	54,328	7,445	66,559	12,7	108,087	7,615	39,764
2,8	18,425	3,092	82,334	7,8	55,158	7,506	66,174	12,8	109,633	7,519	38,943
2,9	19,097	3,198	82,051	7,9	55,994	7,567	65,786	12,9	111,217	7,416	38,100
3	19,770	3,304	81,767	8	56,837	7,625	65,394	13	112,841	7,306	37,232
3,1	20,445	3,410	81,482	8,1	57,685	7,682	64,998	13,1	114,509	7,188	36,340
3,2	21,121	3,514	81,197	8,2	58,540	7,737	64,599	13,2	116,223	7,061	35,419
3,3	21,799	3,619	80,910	8,3	59,401	7,791	64,195	13,3	117,989	6,926	34,469
3,4	22,479	3,723	80,622	8,4	60,269	7,843	63,787	13,4	119,809	6,781	33,486
3,5	23,160	3,826	80,333	8,5	61,143	7,893	63,375	13,5	121,690	6,626	32,468
3,6	23,844	3,929	80,043	8,6	62,025	7,941	62,958	13,6	123,638	6,459	31,410
3,7	24,529	4,032	79,751	8,7	62,913	7,988	62,537	13,7	125,660	6,280	30,310
3,8	25,216	4,133	79,459	8,8	63,809	8,033	62,112	13,8	127,765	6,088	29,161
3,9	25,906	4,235	79,165	8,9	64,713	8,075	61,681	13,9	129,962	5,880	27,959
4	26,597	4,335	78,869	9	65,624	8,116	61,246	14	132,265	5,656	26,695
4,1	27,290	4,435	78,572	9,1	66,543	8,155	60,806	14,1	134,691	5,412	25,361
4,2	27,986	4,534	78,274	9,2	67,471	8,191	60,360	14,2	137,259	5,147	23,944
4,3	28,684	4,633	77,975	9,3	68,406	8,226	59,910	14,3	139,998	4,856	22,429
4,4	29,384	4,731	77,673	9,4	69,351	8,258	59,454	14,4	142,945	4,534	20,795
4,5	30,087	4,828	77,371	9,5	70,305	8,288	58,992	14,5	146,155	4,175	19,010
4,6	30,792	4,925	77,066	9,6	71,267	8,316	58,524	14,6	149,712	3,765	17,027
4,7	31,500	5,021	76,761	9,7	72,240	8,342	58,051	14,7	153,755	3,288	14,767
4,8	32,210	5,116	76,453	9,8	73,222	8,365	57,571	14,8	158,559	2,707	12,074
4,9	32,923	5,210	76,143	9,9	74,214	8,386	57,086	14,9	164,831	1,930	8,550
5	33,639	5,304	75,832	10	75,217	8,404	56,593	15	180,000	0,000	0,000

7.5.4 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=58,6 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000								
0,1	0,666	0,098	89,716	5,1	35,059	4,695	74,818	10,1	77,329	7,321	54,996
0,2	1,332	0,196	89,432	5,2	35,793	4,775	74,491	10,2	78,355	7,332	54,489
0,3	1,999	0,293	89,147	5,3	36,529	4,854	74,162	10,3	79,392	7,341	53,974
0,4	2,665	0,391	88,863	5,4	37,268	4,932	73,832	10,4	80,441	7,348	53,453
0,5	3,332	0,489	88,578	5,5	38,011	5,009	73,499	10,5	81,502	7,352	52,925
0,6	3,999	0,586	88,294	5,6	38,757	5,086	73,165	10,6	82,575	7,353	52,389
0,7	4,666	0,684	88,009	5,7	39,505	5,162	72,828	10,7	83,661	7,352	51,845
0,8	5,333	0,781	87,724	5,8	40,257	5,237	72,490	10,8	84,761	7,348	51,294
0,9	6,001	0,878	87,439	5,9	41,013	5,311	72,149	10,9	85,874	7,342	50,734
1	6,669	0,976	87,153	6	41,772	5,385	71,806	11	87,001	7,332	50,166
1,1	7,338	1,073	86,867	6,1	42,534	5,457	71,461	11,1	88,143	7,320	49,588
1,2	8,008	1,170	86,581	6,2	43,300	5,529	71,114	11,2	89,301	7,304	49,002
1,3	8,677	1,266	86,295	6,3	44,070	5,599	70,764	11,3	90,474	7,286	48,406
1,4	9,348	1,363	86,008	6,4	44,844	5,669	70,412	11,4	91,665	7,264	47,799
1,5	10,019	1,459	85,720	6,5	45,621	5,737	70,058	11,5	92,873	7,238	47,183
1,6	10,691	1,556	85,432	6,6	46,403	5,805	69,701	11,6	94,099	7,210	46,556
1,7	11,363	1,652	85,144	6,7	47,189	5,871	69,341	11,7	95,344	7,177	45,917
1,8	12,037	1,747	84,855	6,8	47,979	5,937	68,979	11,8	96,609	7,141	45,266
1,9	12,711	1,843	84,566	6,9	48,773	6,001	68,614	11,9	97,895	7,102	44,603
2	13,386	1,938	84,276	7	49,572	6,065	68,246	12	99,203	7,058	43,927
2,1	14,062	2,033	83,986	7,1	50,375	6,127	67,876	12,1	100,534	7,009	43,238
2,2	14,739	2,128	83,694	7,2	51,183	6,188	67,502	12,2	101,889	6,957	42,534
2,3	15,418	2,223	83,403	7,3	51,996	6,248	67,126	12,3	103,270	6,900	41,815
2,4	16,097	2,317	83,110	7,4	52,814	6,306	66,746	12,4	104,677	6,838	41,080
2,5	16,777	2,411	82,817	7,5	53,636	6,364	66,364	12,5	106,114	6,772	40,329
2,6	17,459	2,504	82,523	7,6	54,464	6,420	65,978	12,6	107,581	6,700	39,560
2,7	18,142	2,598	82,228	7,7	55,297	6,475	65,589	12,7	109,080	6,622	38,771
2,8	18,826	2,691	81,932	7,8	56,136	6,528	65,196	12,8	110,613	6,539	37,963
2,9	19,512	2,783	81,636	7,9	56,980	6,581	64,800	12,9	112,183	6,450	37,133
3	20,199	2,875	81,338	8	57,830	6,631	64,400	13	113,793	6,354	36,281
3,1	20,887	2,967	81,040	8,1	58,686	6,681	63,997	13,1	115,445	6,252	35,403
3,2	21,577	3,058	80,740	8,2	59,548	6,729	63,590	13,2	117,143	6,142	34,500
3,3	22,269	3,149	80,440	8,3	60,417	6,775	63,179	13,3	118,890	6,024	33,567
3,4	22,962	3,240	80,139	8,4	61,291	6,821	62,765	13,4	120,692	5,898	32,603
3,5	23,657	3,330	79,836	8,5	62,172	6,864	62,346	13,5	122,553	5,763	31,605
3,6	24,354	3,419	79,532	8,6	63,060	6,906	61,923	13,6	124,479	5,618	30,570
3,7	25,053	3,508	79,228	8,7	63,955	6,946	61,496	13,7	126,477	5,463	29,493
3,8	25,753	3,597	78,922	8,8	64,856	6,985	61,064	13,8	128,557	5,296	28,370
3,9	26,456	3,685	78,615	8,9	65,766	7,022	60,628	13,9	130,727	5,115	27,194
4	27,160	3,772	78,306	9	66,682	7,058	60,188	14	133,001	4,920	25,960
4,1	27,866	3,859	77,996	9,1	67,607	7,091	59,742	14,1	135,394	4,709	24,657
4,2	28,575	3,945	77,685	9,2	68,539	7,123	59,292	14,2	137,928	4,478	23,275
4,3	29,286	4,031	77,373	9,3	69,479	7,153	58,837	14,3	140,629	4,225	21,798
4,4	29,999	4,116	77,059	9,4	70,428	7,181	58,376	14,4	143,534	3,945	20,206
4,5	30,714	4,201	76,743	9,5	71,386	7,207	57,911	14,5	146,697	3,632	18,467
4,6	31,432	4,285	76,426	9,6	72,352	7,231	57,440	14,6	150,201	3,276	16,538
4,7	32,152	4,368	76,108	9,7	73,328	7,254	56,963	14,7	154,182	2,861	14,340
4,8	32,875	4,451	75,788	9,8	74,313	7,274	56,480	14,8	158,911	2,356	11,723
4,9	33,600	4,533	75,466	9,9	75,308	7,292	55,992	14,9	165,081	1,680	8,299
5	34,328	4,614	75,143	10	76,313	7,307	55,497	15	180,000	0,000	0,000

7.5.5 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=60,0 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000								
0,1	0,668	0,095	89,714	5,1	35,169	4,585	74,708	10,1	77,500	7,149	54,824
0,2	1,337	0,191	89,427	5,2	35,904	4,663	74,379	10,2	78,527	7,160	54,317
0,3	2,006	0,286	89,140	5,3	36,643	4,740	74,049	10,3	79,565	7,169	53,802
0,4	2,674	0,382	88,854	5,4	37,384	4,817	73,716	10,4	80,614	7,175	53,281
0,5	3,343	0,477	88,567	5,5	38,128	4,892	73,382	10,5	81,675	7,179	52,752
0,6	4,012	0,573	88,280	5,6	38,876	4,967	73,046	10,6	82,748	7,181	52,216
0,7	4,682	0,668	87,993	5,7	39,626	5,041	72,708	10,7	83,834	7,180	51,673
0,8	5,352	0,763	87,706	5,8	40,380	5,115	72,367	10,8	84,933	7,176	51,121
0,9	6,022	0,858	87,418	5,9	41,137	5,187	72,025	10,9	86,046	7,169	50,562
1	6,692	0,953	87,130	6	41,898	5,259	71,680	11	87,173	7,160	49,994
1,1	7,363	1,048	86,842	6,1	42,662	5,329	71,334	11,1	88,315	7,148	49,417
1,2	8,035	1,142	86,554	6,2	43,430	5,399	70,985	11,2	89,472	7,133	48,830
1,3	8,707	1,237	86,265	6,3	44,201	5,468	70,633	11,3	90,645	7,115	48,235
1,4	9,380	1,331	85,976	6,4	44,976	5,536	70,280	11,4	91,835	7,093	47,629
1,5	10,053	1,425	85,686	6,5	45,756	5,603	69,924	11,5	93,042	7,069	47,013
1,6	10,727	1,519	85,396	6,6	46,539	5,669	69,565	11,6	94,268	7,041	46,386
1,7	11,402	1,613	85,106	6,7	47,326	5,734	69,204	11,7	95,512	7,009	45,749
1,8	12,078	1,707	84,815	6,8	48,118	5,798	68,840	11,8	96,776	6,974	45,099
1,9	12,754	1,800	84,523	6,9	48,913	5,861	68,474	11,9	98,061	6,935	44,437
2	13,431	1,893	84,231	7	49,714	5,923	68,104	12	99,368	6,892	43,762
2,1	14,110	1,986	83,938	7,1	50,519	5,983	67,732	12,1	100,698	6,845	43,074
2,2	14,789	2,079	83,645	7,2	51,328	6,043	67,357	12,2	102,052	6,794	42,371
2,3	15,469	2,171	83,351	7,3	52,142	6,101	66,980	12,3	103,431	6,738	41,654
2,4	16,151	2,263	83,056	7,4	52,961	6,159	66,599	12,4	104,838	6,678	40,920
2,5	16,834	2,355	82,761	7,5	53,785	6,215	66,215	12,5	106,272	6,613	40,170
2,6	17,517	2,446	82,464	7,6	54,615	6,269	65,827	12,6	107,738	6,543	39,403
2,7	18,202	2,537	82,167	7,7	55,449	6,323	65,437	12,7	109,235	6,467	38,616
2,8	18,889	2,628	81,869	7,8	56,289	6,375	65,043	12,8	110,766	6,386	37,810
2,9	19,577	2,718	81,571	7,9	57,135	6,426	64,646	12,9	112,334	6,299	36,982
3	20,266	2,808	81,271	8	57,986	6,476	64,245	13	113,942	6,205	36,132
3,1	20,957	2,898	80,971	8,1	58,843	6,524	63,841	13,1	115,591	6,105	35,257
3,2	21,649	2,987	80,669	8,2	59,706	6,571	63,433	13,2	117,287	5,998	34,356
3,3	22,343	3,076	80,367	8,3	60,575	6,617	63,021	13,3	119,031	5,883	33,426
3,4	23,038	3,164	80,063	8,4	61,451	6,661	62,605	13,4	120,830	5,760	32,465
3,5	23,735	3,252	79,758	8,5	62,333	6,703	62,185	13,5	122,688	5,628	31,470
3,6	24,434	3,339	79,453	8,6	63,222	6,744	61,761	13,6	124,610	5,487	30,438
3,7	25,135	3,426	79,146	8,7	64,118	6,784	61,333	13,7	126,605	5,335	29,365
3,8	25,837	3,513	78,838	8,8	65,020	6,821	60,901	13,8	128,680	5,172	28,246
3,9	26,542	3,599	78,528	8,9	65,930	6,858	60,464	13,9	130,846	4,996	27,075
4	27,248	3,684	78,218	9	66,848	6,892	60,022	14	133,116	4,805	25,845
4,1	27,957	3,769	77,906	9,1	67,773	6,925	59,576	14,1	135,504	4,599	24,547
4,2	28,667	3,853	77,593	9,2	68,706	6,956	59,125	14,2	138,033	4,373	23,170
4,3	29,380	3,937	77,278	9,3	69,647	6,985	58,669	14,3	140,728	4,126	21,699
4,4	30,095	4,020	76,963	9,4	70,597	7,013	58,208	14,4	143,626	3,853	20,113
4,5	30,812	4,103	76,645	9,5	71,555	7,038	57,742	14,5	146,782	3,547	18,383
4,6	31,532	4,185	76,326	9,6	72,522	7,062	57,270	14,6	150,277	3,200	16,461
4,7	32,254	4,266	76,006	9,7	73,498	7,083	56,793	14,7	154,249	2,795	14,273
4,8	32,979	4,347	75,684	9,8	74,484	7,103	56,310	14,8	158,966	2,301	11,668
4,9	33,706	4,427	75,360	9,9	75,479	7,121	55,821	14,9	165,120	1,640	8,260
5	34,436	4,506	75,035	10	76,485	7,136	55,326	15	180,000	0,000	0,000

7.5.6 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=67,1 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000								
0,1	0,679	0,085	89,703	5,1	35,655	4,099	74,222	10,1	78,260	6,389	54,065
0,2	1,357	0,171	89,407	5,2	36,399	4,169	73,885	10,2	79,288	6,399	53,556
0,3	2,036	0,256	89,110	5,3	37,145	4,238	73,546	10,3	80,327	6,407	53,040
0,4	2,715	0,341	88,813	5,4	37,895	4,306	73,206	10,4	81,376	6,413	52,518
0,5	3,394	0,427	88,516	5,5	38,647	4,374	72,863	10,5	82,438	6,416	51,989
0,6	4,073	0,512	88,219	5,6	39,402	4,440	72,519	10,6	83,511	6,418	51,453
0,7	4,752	0,597	87,922	5,7	40,161	4,507	72,173	10,7	84,597	6,417	50,910
0,8	5,432	0,682	87,625	5,8	40,922	4,572	71,825	10,8	85,696	6,413	50,359
0,9	6,112	0,767	87,327	5,9	41,687	4,637	71,475	10,9	86,808	6,407	49,800
1	6,793	0,852	87,029	6	42,455	4,701	71,123	11	87,934	6,399	49,233
1,1	7,474	0,937	86,731	6,1	43,227	4,764	70,768	11,1	89,075	6,388	48,657
1,2	8,156	1,021	86,433	6,2	44,002	4,826	70,412	11,2	90,230	6,375	48,072
1,3	8,838	1,106	86,134	6,3	44,781	4,888	70,053	11,3	91,401	6,359	47,479
1,4	9,520	1,190	85,835	6,4	45,564	4,949	69,692	11,4	92,589	6,339	46,875
1,5	10,204	1,275	85,535	6,5	46,350	5,008	69,329	11,5	93,794	6,317	46,262
1,6	10,888	1,359	85,235	6,6	47,140	5,067	68,964	11,6	95,016	6,292	45,638
1,7	11,573	1,442	84,935	6,7	47,935	5,125	68,595	11,7	96,257	6,264	45,004
1,8	12,258	1,526	84,634	6,8	48,733	5,183	68,225	11,8	97,517	6,233	44,358
1,9	12,944	1,610	84,333	6,9	49,535	5,239	67,852	11,9	98,798	6,198	43,700
2	13,632	1,693	84,031	7	50,342	5,294	67,476	12	100,100	6,160	43,030
2,1	14,320	1,776	83,728	7,1	51,154	5,348	67,097	12,1	101,425	6,118	42,346
2,2	15,009	1,859	83,425	7,2	51,969	5,401	66,716	12,2	102,774	6,072	41,649
2,3	15,699	1,941	83,121	7,3	52,790	5,454	66,332	12,3	104,147	6,023	40,938
2,4	16,390	2,023	82,816	7,4	53,615	5,505	65,945	12,4	105,547	5,969	40,211
2,5	17,083	2,105	82,511	7,5	54,445	5,555	65,555	12,5	106,975	5,911	39,468
2,6	17,776	2,187	82,205	7,6	55,280	5,604	65,162	12,6	108,432	5,848	38,708
2,7	18,471	2,268	81,899	7,7	56,121	5,652	64,766	12,7	109,922	5,780	37,929
2,8	19,167	2,350	81,591	7,8	56,966	5,698	64,366	12,8	111,444	5,708	37,132
2,9	19,864	2,430	81,283	7,9	57,817	5,744	63,963	12,9	113,003	5,630	36,313
3	20,563	2,511	80,974	8	58,674	5,788	63,557	13	114,601	5,547	35,473
3,1	21,263	2,591	80,664	8,1	59,536	5,831	63,148	13,1	116,240	5,457	34,609
3,2	21,965	2,671	80,353	8,2	60,404	5,873	62,735	13,2	117,923	5,361	33,719
3,3	22,668	2,750	80,041	8,3	61,278	5,914	62,318	13,3	119,656	5,259	32,801
3,4	23,373	2,829	79,728	8,4	62,158	5,953	61,897	13,4	121,441	5,149	31,854
3,5	24,079	2,907	79,414	8,5	63,045	5,991	61,473	13,5	123,285	5,031	30,873
3,6	24,788	2,985	79,099	8,6	63,938	6,028	61,045	13,6	125,193	4,905	29,856
3,7	25,497	3,063	78,783	8,7	64,838	6,063	60,612	13,7	127,171	4,769	28,799
3,8	26,209	3,140	78,466	8,8	65,745	6,097	60,176	13,8	129,229	4,623	27,697
3,9	26,923	3,217	78,147	8,9	66,659	6,129	59,735	13,9	131,376	4,466	26,545
4	27,638	3,294	77,828	9	67,580	6,160	59,290	14	133,625	4,296	25,335
4,1	28,356	3,370	77,507	9,1	68,509	6,189	58,840	14,1	135,992	4,111	24,060
4,2	29,075	3,445	77,185	9,2	69,445	6,217	58,386	14,2	138,496	3,910	22,707
4,3	29,797	3,520	76,861	9,3	70,389	6,243	57,927	14,3	141,165	3,689	21,262
4,4	30,521	3,594	76,537	9,4	71,342	6,267	57,463	14,4	144,035	3,445	19,705
4,5	31,247	3,668	76,210	9,5	72,303	6,290	56,994	14,5	147,158	3,172	18,007
4,6	31,976	3,741	75,883	9,6	73,272	6,311	56,520	14,6	150,616	2,861	16,122
4,7	32,706	3,814	75,554	9,7	74,251	6,331	56,040	14,7	154,545	2,499	13,977
4,8	33,440	3,886	75,223	9,8	75,239	6,348	55,555	14,8	159,209	2,057	11,424
4,9	34,176	3,958	74,891	9,9	76,236	6,364	55,064	14,9	165,294	1,467	8,086
5	34,914	4,029	74,557	10	77,243	6,378	54,567	15	180,000	0,000	0,000

7.6 Max. Exzentrizität von 16 mm

7.6.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=60,0 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000												
0,1	0,621	0,095	89,737	4,1	25,908	3,787	78,940	8,1	54,143	6,686	66,271	12,1	90,687	7,582	48,447
0,2	1,241	0,191	89,475	4,2	26,564	3,873	78,655	8,2	54,922	6,739	65,909	12,2	91,811	7,559	47,874
0,3	1,862	0,286	89,212	4,3	27,222	3,958	78,368	8,3	55,705	6,792	65,544	12,3	92,950	7,534	47,292
0,4	2,483	0,382	88,949	4,4	27,881	4,043	78,081	8,4	56,493	6,843	65,175	12,4	94,105	7,505	46,700
0,5	3,104	0,477	88,686	4,5	28,542	4,127	77,792	8,5	57,287	6,893	64,803	12,5	95,278	7,472	46,097
0,6	3,726	0,573	88,423	4,6	29,206	4,211	77,503	8,6	58,085	6,942	64,429	12,6	96,469	7,436	45,484
0,7	4,347	0,668	88,160	4,7	29,871	4,294	77,212	8,7	58,889	6,990	64,050	12,7	97,68	7,397	44,860
0,8	4,969	0,763	87,897	4,8	30,538	4,377	76,919	8,8	59,698	7,036	63,669	12,8	98,906	7,354	44,224
0,9	5,591	0,858	87,634	4,9	31,208	4,459	76,625	8,9	60,513	7,081	63,284	12,9	100,155	7,307	43,576
1	6,214	0,953	87,370	5	31,880	4,540	76,330	9	61,334	7,124	62,895	13	101,426	7,256	42,915
1,1	6,836	1,048	87,106	5,1	32,554	4,621	76,034	9,1	62,160	7,166	62,503	13,1	102,718	7,201	42,241
1,2	7,460	1,143	86,842	5,2	33,230	4,701	75,736	9,2	62,993	7,207	62,107	13,2	104,035	7,142	41,554
1,3	8,083	1,237	86,577	5,3	33,908	4,781	75,436	9,3	63,831	7,246	61,707	13,3	105,376	7,078	40,851
1,4	8,708	1,332	86,312	5,4	34,589	4,860	75,135	9,4	64,676	7,283	61,304	13,4	106,744	7,010	40,133
1,5	9,333	1,426	86,047	5,5	35,273	4,938	74,833	9,5	65,528	7,320	60,896	13,5	108,140	6,936	39,398
1,6	9,958	1,520	85,781	5,6	35,959	5,016	74,528	9,6	66,386	7,354	60,484	13,6	109,566	6,858	38,646
1,7	10,584	1,614	85,515	5,7	36,647	5,093	74,223	9,7	67,251	7,387	60,068	13,7	111,023	6,774	37,876
1,8	11,211	1,708	85,249	5,8	37,339	5,169	73,915	9,8	68,123	7,418	59,648	13,8	112,513	6,684	37,086
1,9	11,838	1,802	84,982	5,9	38,033	5,244	73,606	9,9	69,002	7,448	59,223	13,9	114,039	6,588	36,275
2	12,466	1,895	84,714	6	38,730	5,319	73,295	10	69,889	7,476	58,79	14	115,604	6,486	35,441
2,1	13,095	1,988	84,447	6,1	39,429	5,393	72,982	10,1	70,783	7,502	58,359	14,1	117,210	6,377	34,584
2,2	13,725	2,081	84,178	6,2	40,132	5,466	72,667	10,2	71,685	7,526	57,920	14,2	118,861	6,261	33,700
2,3	14,356	2,174	83,909	6,3	40,837	5,539	72,351	10,3	72,596	7,549	57,476	14,3	120,560	6,137	32,789
2,4	14,987	2,266	83,640	6,4	41,546	5,610	72,032	10,4	73,514	7,569	57,028	14,4	122,311	6,005	31,847
2,5	15,620	2,359	83,369	6,5	42,258	5,681	71,712	10,5	74,441	7,588	56,573	14,5	124,121	5,864	30,872
2,6	16,254	2,451	83,099	6,6	42,973	5,751	71,389	10,6	75,377	7,605	56,114	14,6	125,994	5,713	29,860
2,7	16,888	2,542	82,827	6,7	43,691	5,820	71,064	10,7	76,322	7,619	55,649	14,7	127,937	5,551	28,807
2,8	17,524	2,633	82,555	6,8	44,413	5,888	70,738	10,8	77,276	7,632	55,178	14,8	129,959	5,378	27,710
2,9	18,161	2,724	82,282	6,9	45,138	5,956	70,409	10,9	78,240	7,642	54,701	14,9	132,069	5,192	26,561
3	18,799	2,815	82,008	7	45,867	6,022	70,077	11	79,214	7,651	54,218	15	134,281	4,991	25,355
3,1	19,438	2,905	81,734	7,1	46,599	6,087	69,744	11,1	80,199	7,657	53,729	15,1	136,609	4,773	24,082
3,2	20,079	2,995	81,458	7,2	47,336	6,152	69,408	11,2	81,193	7,661	53,234	15,2	139,073	4,537	22,732
3,3	20,720	3,085	81,182	7,3	48,075	6,215	69,070	11,3	82,199	7,662	52,732	15,3	141,700	4,278	21,289
3,4	21,364	3,174	80,905	7,4	48,819	6,278	68,729	11,4	83,216	7,661	52,223	15,4	144,526	3,993	19,733
3,5	22,008	3,263	80,627	7,5	49,567	6,339	68,386	11,5	84,245	7,658	51,707	15,5	147,603	3,674	18,035
3,6	22,654	3,352	80,349	7,6	50,319	6,400	68,040	11,6	85,286	7,652	51,183	15,6	151,011	3,312	16,151
3,7	23,302	3,440	80,069	7,7	51,075	6,459	67,692	11,7	86,339	7,644	50,652	15,7	154,884	2,891	14,004
3,8	23,951	3,527	79,788	7,8	51,835	6,517	67,341	11,8	87,405	7,632	50,114	15,8	159,484	2,379	11,448
3,9	24,602	3,614	79,506	7,9	52,600	6,575	66,987	11,9	88,485	7,619	49,567	15,9	165,486	1,695	8,104
4	25,254	3,701	79,223	8	53,369	6,631	66,631	12	89,579	7,602	49,011	16	180,000	0,000	0,000

7.7 max. Exzentrizität von 17 mm

7.7.1 Einstellwinkel bei Anstellmaß A=90,0 mm

e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ	e	alpha α	beta β	delta δ
0	0,000	0,000	0,000												
0,1	0,610	0,064	89,727	5,1	31,816	3,099	75,641	10,1	67,720	5,179	58,729	15,1	120,884	4,420	31,768
0,2	1,221	0,127	89,453	5,2	32,469	3,153	75,342	10,2	68,538	5,202	58,332	15,2	122,453	4,338	30,942
0,3	1,831	0,191	89,180	5,3	33,124	3,208	75,042	10,3	69,361	5,224	57,931	15,3	124,067	4,250	30,092
0,4	2,442	0,255	88,906	5,4	33,780	3,261	74,741	10,4	70,190	5,245	57,527	15,4	125,729	4,156	29,214
0,5	3,053	0,318	88,633	5,5	34,438	3,315	74,438	10,5	71,025	5,264	57,120	15,5	127,445	4,056	28,306
0,6	3,664	0,382	88,359	5,6	35,098	3,368	74,135	10,6	71,865	5,283	56,709	15,6	129,219	3,950	27,365
0,7	4,275	0,445	88,085	5,7	35,760	3,421	73,830	10,7	72,713	5,301	56,294	15,7	131,059	3,836	26,389
0,8	4,886	0,509	87,811	5,8	36,424	3,473	73,524	10,8	73,566	5,317	55,876	15,8	132,972	3,715	25,371
0,9	5,497	0,572	87,537	5,9	37,090	3,525	73,217	10,9	74,426	5,333	55,453	15,9	134,967	3,584	24,309
1	6,109	0,636	87,263	6	37,758	3,576	72,909	11	75,293	5,347	55,027	16	137,056	3,444	23,194
1,1	6,721	0,699	86,989	6,1	38,429	3,627	72,599	11,1	76,167	5,360	54,596	16,1	139,253	3,293	22,020
1,2	7,333	0,762	86,714	6,2	39,101	3,678	72,288	11,2	77,049	5,372	54,162	16,2	141,578	3,128	20,775
1,3	7,946	0,825	86,439	6,3	39,776	3,728	71,976	11,3	77,937	5,382	53,723	16,3	144,053	2,948	19,448
1,4	8,559	0,888	86,164	6,4	40,453	3,777	71,662	11,4	78,833	5,392	53,279	16,4	146,714	2,750	18,018
1,5	9,173	0,951	85,889	6,5	41,133	3,826	71,347	11,5	79,737	5,400	52,831	16,5	149,609	2,530	16,460
1,6	9,787	1,014	85,614	6,6	41,814	3,875	71,030	11,6	80,649	5,406	52,379	16,6	152,813	2,280	14,733
1,7	10,401	1,077	85,338	6,7	42,499	3,923	70,712	11,7	81,569	5,412	51,921	16,7	156,451	1,989	12,769
1,8	11,016	1,140	85,062	6,8	43,186	3,971	70,393	11,8	82,498	5,416	51,459	16,8	160,769	1,636	10,433
1,9	11,632	1,202	84,785	6,9	43,875	4,018	70,071	11,9	83,436	5,418	50,991	16,9	166,399	1,165	7,383
2	12,248	1,265	84,508	7	44,567	4,064	69,749	12	84,382	5,419	50,518	17	180,000	0,000	0,000
2,1	12,865	1,327	84,231	7,1	45,262	4,110	69,424	12,1	85,338	5,419	50,040				
2,2	13,482	1,389	83,953	7,2	45,959	4,156	69,098	12,2	86,304	5,417	49,556				
2,3	14,100	1,451	83,675	7,3	46,660	4,201	68,771	12,3	87,280	5,413	49,067				
2,4	14,719	1,513	83,397	7,4	47,363	4,245	68,441	12,4	88,266	5,408	48,571				
2,5	15,339	1,574	83,118	7,5	48,069	4,289	68,110	12,5	89,263	5,401	48,069				
2,6	15,959	1,636	82,839	7,6	48,778	4,332	67,777	12,6	90,271	5,393	47,561				
2,7	16,580	1,697	82,559	7,7	49,491	4,375	67,442	12,7	91,290	5,383	47,046				
2,8	17,202	1,758	82,278	7,8	50,206	4,416	67,105	12,8	92,321	5,370	46,525				
2,9	17,825	1,819	81,997	7,9	50,925	4,458	66,767	12,9	93,365	5,357	45,996				
3	18,448	1,880	81,716	8	51,647	4,498	66,426	13	94,421	5,341	45,460				
3,1	19,073	1,941	81,434	8,1	52,372	4,538	66,083	13,1	95,491	5,323	44,916				
3,2	19,698	2,001	81,151	8,2	53,101	4,578	65,739	13,2	96,574	5,303	44,364				
3,3	20,325	2,061	80,868	8,3	53,833	4,616	65,392	13,3	97,672	5,281	43,805				
3,4	20,953	2,121	80,584	8,4	54,569	4,654	65,043	13,4	98,785	5,257	43,236				
3,5	21,581	2,181	80,300	8,5	55,308	4,692	64,692	13,5	99,913	5,231	42,659				
3,6	22,211	2,240	80,015	8,6	56,052	4,728	64,338	13,6	101,058	5,202	42,072				
3,7	22,842	2,300	79,729	8,7	56,799	4,764	63,982	13,7	102,220	5,171	41,475				
3,8	23,474	2,359	79,442	8,8	57,550	4,799	63,624	13,8	103,400	5,137	40,869				
3,9	24,108	2,417	79,155	8,9	58,305	4,833	63,264	13,9	104,599	5,101	40,251				
4	24,742	2,476	78,867	9	59,065	4,867	62,901	14	105,817	5,063	39,623				
4,1	25,378	2,534	78,578	9,1	59,828	4,899	62,535	14,1	107,056	5,021	38,983				
4,2	26,015	2,592	78,288	9,2	60,596	4,931	62,167	14,2	108,316	4,976	38,330				
4,3	26,654	2,649	77,998	9,3	61,369	4,962	61,797	14,3	109,600	4,929	37,664				
4,4	27,294	2,707	77,706	9,4	62,146	4,992	61,423	14,4	110,908	4,878	36,985				
4,5	27,935	2,764	77,414	9,5	62,927	5,022	61,047	14,5	112,242	4,824	36,291				
4,6	28,578	2,820	77,121	9,6	63,713	5,050	60,668	14,6	113,603	4,767	35,582				
4,7	29,223	2,877	76,827	9,7	64,505	5,078	60,287	14,7	114,993	4,706	34,857				
4,8	29,869	2,933	76,532	9,8	65,301	5,105	59,902	14,8	116,413	4,641	34,114				
4,9	30,516	2,988	76,236	9,9	66,102	5,130	59,514	14,9	117,867	4,572	33,352				
5	31,166	3,044	75,939	10	66,909	5,155	59,123	15	119,357	4,498	32,571				

8 Demontage, Wiedereinlagerung, Entsorgung

Wenn eine Produktionspause entsteht, die länger als 3 Tage dauert, muss das Produkt demontiert und gemäß den Angaben des Herstellers sachgerecht eingelagert werden [siehe Kapitel »Transport, Verpackung, Lagerung«].

Vor Beginn der Demontage:

- Maschine in den Einrichtbetrieb setzen.
- Betriebs- und Hilfsstoffe sowie restliche Verarbeitungsmaterialien entfernen und umweltgerecht entsorgen.

8.1 Sicherheit

Sichern gegen Wiedereinschalten

GEFAHR!

Lebensgefahr durch unbefugtes Wiedereinschalten

Bei der Demontage besteht die Gefahr, dass die Energieversorgung versehentlich eingeschaltet wird. Dadurch besteht Lebensgefahr für die Personen im Gefahrenbereich.

- Vor Beginn der Arbeiten alle Energieversorgungen abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch herab fallende Bauteile!

Während der Demontage können Bauteile herabfallen und schwere Verletzungen und Sachschäden verursachen .

- Immer zu zweit arbeiten.
- Einen Kran zu Hilfe nehmen.
- Zur Demontage auf eine vertikal hängende Spindel, ist ggf. eine geeignete Montagehilfe notwendig.

GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch frei werdende Energie!

Bei der Demontage eines Wuchtausgleichsgewichts [optional] besteht die Gefahr plötzlich frei werdender Energie.

- Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften bei der Demontage der Hubbegrenzungsschrauben.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch gespeicherte Energie!

Das Produkt kann mit Federn ausgeführt sein. Diese Federn stehen unter Permanentspannung! Das Freiwerden der gespeicherten Energie kann zu Verletzungen führen.

- Die mit Siegellack gesicherten Schrauben dürfen nicht geöffnet werden.
- Beim Lösen der entsprechenden Schrauben müssen diese ständig abwechselnd betätigt werden, um die Spannung auf ein Minimum zu reduzieren!
- Besonders vorsichtige Vorgehensweise erforderlich!
- Tragen Sie stets die persönliche Schutzausrüstung.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch vertikal hängende Spindel!

Das Hineinbeugen in den Maschinenarbeitsraum bei der Überkopfmontage kann zu schweren Kopfverletzungen führen.

- Vor Überkopfmontage / Überkopfdemontage die Bauteile gegen Herabfallen sichern.
- Bei Montage / Demontage an einer vertikal hängenden Spindel stets eine geeignete Montagehilfe benutzen.

8.2 Werkstückanschlag demontieren

Benötigtes Sonderwerkzeug:

- Innensechskantschlüssel

Abb. 21

1. Befestigungsschrauben lösen und entfernen.
2. Werkstückanschlag durch den montierten Spannkopf aus dem Spannmittel entnehmen.

8.3 Exzenterfutter demontieren

Immer zu zweit arbeiten!

Benötigtes Sonderwerkzeug:

- Innensechskantschlüssel
- Kran und Ringschrauben ab einem Gewicht von 15 kg

Werkzeugmaschine in den Einrichtbetrieb setzen.

1. Alle Werkzeuge aus dem Maschineninnenraum entfernen.
2. Den Spanndruck der Werkzeugmaschine auf das Mindestmaß einstellen.
3. Zugrohr der Werkzeugmaschine in die vordere Endlage fahren.
4. Lösen und entfernen Sie die 8 Befestigungsschrauben [H] am Spindelflansch.
5. Verdrehen der Spanneinheit im Bajonett um 60°.
6. Nehmen Sie die Spanneinheit [E] vom Gewindeadapter ab.
7. Lösen und entfernen Sie die Zylinderschrauben [M].
8. Nehmen Sie den Spindelflansch [B] über den Gewindeadapter [A] von der Spindel ab.
9. Schrauben Sie den Gewindeadapter [A] vom Zugrohr der Maschine.

8.4 Spannmittel wiedereinlagern

Das Spannmittel muss für die Wiedereinlagerung gereinigt und konserviert werden [siehe Kapitel »Reinigung«].

HINWEIS!

Die Lagerbedingungen befinden sich im Kapitel »Transport, Verpackung und Lagerung«.

8.5 Entsorgung

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, zerlegte Bestandteile der Wiederverwertung zuführen.

VORSICHT!

Verletzungsgefahr durch auslaufende Flüssigkeiten!

Hydraulisch- bzw. pneumatisch betriebene Spannmittel können Reste von Flüssigkeiten enthalten. Unkontrolliertes Auslaufen der Flüssigkeiten kann zu Verletzungen führen.

- Öffnen Sie die Druckentlastungsschrauben und lassen Sie restliche Flüssigkeiten ab.
- Entsorgen Sie die Flüssigkeiten.

HINWEIS!

Umweltschäden bei falscher Entsorgung!

Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden!

HINWEIS!

Verbundwerkstoffe!

Spannmittel, die Verbundwerkstoffe [Mineralguss, CFK] enthalten, müssen zur Entsorgung an die Firma HAINBUCH zurückgegeben werden!

Die örtliche Kommunalbehörde oder spezielle Entsorgungs-Fachbetriebe geben Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung.

9 Wartung

Umweltschutz

Folgende Hinweise zum Umweltschutz bei den Wartungsarbeiten beachten:

- An allen Schmierstellen, die von Hand mit Schmierstoff versorgt werden, das austretende, verbrauchte oder überschüssige Fett entfernen und nach den gültigen örtlichen Bestimmungen entsorgen.
- Ausgetauschte Öle/Fette in geeigneten Behältern auffangen und nach den gültigen örtlichen Bestimmungen entsorgen.

9.1 Allgemeines

Voraussetzung für das Erreichen der Rund- und Planlauftoleranzen ist die Sauberkeit der entsprechenden Anschlag- sowie Führungsdurchmesser. Reinigen Sie diese Flächen mit einem entsprechenden Reiniger.

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Beachten Sie die Gefährdungsvorschriften des jeweiligen Herstellers.

VORSICHT!

Verschmutzung kann zu einem erheblichen Spannkraftverlust des Spannmittels führen.

- Die Wartungs- und Reinigungsintervalle des Spannmittels sind unbedingt einzuhalten.
- Im Rahmen dieser Wartungsintervalle ist eine regelmäßige Überprüfung des Wartungszustandes des Spannmittels durch statische Spannkraft-Messvorrichtungen zwingend erforderlich!

VORSICHT!

Verletzungsgefahr!

Durch Abrutschen beim Schmieren mit einer Kolbenstoßfettpresse kann es zu schweren Schnittverletzungen kommen!

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch gespeicherte Energie!

Das Produkt kann mit Federn ausgeführt sein. Diese Federn stehen unter Permanentspannung! Das Freiwerden der gespeicherten Energie kann zu Verletzungen führen.

- Die mit Siegellack gesicherten Schrauben dürfen nicht geöffnet werden.
- Beim Lösen der entsprechenden Schrauben müssen diese ständig abwechselnd betätigt werden, um die Spannung auf ein Minimum zu reduzieren!
- Besonders vorsichtige Vorgehensweise erforderlich!
- Tragen Sie stets die persönliche Schutzausrüstung.

9.2 Reinigung

HINWEIS!

Sachschaden durch Reinigung mit Druckluft!

Durch eine Reinigung des Spannmittels mit Druckluft können sich Metallspäne in Gewinde und Nuten setzen. Dadurch kann das Spannmittel beschädigt oder sogar zerstört werden.

- Spannmittel nie mit Druckluft reinigen!

- Benötigte Hilfsmittel:
  - esterfreies, nicht polares Reinigungsmittel
  - weiches, fusselfreies Tuch

1. Spannmittel zerlegen [siehe Kapitel »Spanneinheit demontieren«].
2. Alle im Folgenden aufgeführten Bauteile mit Reinigungsmittel und Tuch von allen Öl- und Fettrückständen säubern:
   - Spindelflansch
   - Spanneinheit
   - Kegelaufnahme und Kupplungsbereich
   - Zugrohradapter

- Gewindeadapter
- Zylinderschrauben

9.3 Konservierung

- Benötigtes Sonderwerkzeug:
  - Universalfett 2085/0003
  - Fettpresse
  - Ölstein
  - weiches, fusselfreies Tuch

1. Spannmittel zerlegen [siehe Kapitel »Demontage«].
2. Alle Auflageflächen des Spannmittels mit einem Ölstein abziehen.
3. Alle Zylinderschrauben dünn einfetten. Überschüssiges Fett mit einem Tuch abnehmen.
4. Spannmittel wieder montieren.
5. Alle Zylinderschrauben mit Innensechskantschlüssel wieder in das Spannmittel einschrauben und handfest anziehen.

   ! Für die Wiedereinlagerung reicht das handfeste Anziehen der Zylinderschrauben aus. Dadurch wird eine erneute Inbetriebnahme erleichtert und die Zylinderschrauben werden geschont.

6. Spanneinheit über den Schmiernippel mit Fettpresse und Universalfett abschmieren.
7. Alle Innen- und Außenseiten des Spannmittels dünn einfetten. Überschüssiges Fett mit einem Tuch abnehmen.
8. Spannmittel luftdicht in Folie verpacken, auf einer ebenen, stoßsicheren Ablage absetzen und gegen Herabfallen sichern.

9.4 Einsatz von Schmiermitteln

Bei dem Einsatz des Schmiermittels darf nur Fett verwendet werden, das diesen Anforderungen bezüglich Haftung, Druckbeständigkeit und Löslichkeit in Kühl-Schmiermitteln entspricht. Weiter dürfen sich keine Schmutzpartikel im Fett befinden, da diese einen Lauffehler bewirken, wenn sie zwischen zwei Passungsflä-

chen gelangen. Wir empfehlen Ihnen hierfür folgenden Schmierstoff:

HAINBUCH Fett

Siehe Optionales Zubehör

Alternativen:

Schmiermittel	Hersteller	Produktbezeichnung
Universalfett	MicroGleit	GP 355
	Klüber	QNB 50
	Zeller & Gmelin	DIVINOL SD24440
	Bremer & Leguill	RIVOLTA W.A.P.
Spezialfett	Klüber	MICROLUBE GL 261

9.5 Wartungsplan

In den vorhergehenden Abschnitten sind die Wartungsarbeiten beschrieben, die für einen optimalen und störungsfreien Betrieb erforderlich sind.

Sofern bei regelmäßigen Kontrollen eine erhöhte Abnutzung zu erkennen ist, die erforderlichen Wartungsintervalle entsprechend den tatsächlichen Verschleißerscheinungen verkürzen.

Bei Fragen zu Wartungsarbeiten und -intervallen den Hersteller kontaktieren, siehe Service-Adresse auf der Rückseite.

Intervall	Wartungsarbeit
täglich	Sichtkontrolle und bei starker Verschmutzung Komplettreinigung [siehe Kapitel »Reinigung«]
wöchentlich	Spanneinheit reinigen [siehe Kapitel »Reinigung«]
	Kegelaufnahme und Kupplungsbereich reinigen [siehe Kapitel »Reinigung«]
	Spanneinheit abschmieren [siehe Kapitel »Konservierung«]
halbjährlich	Spannmittel komplett zerlegen und reinigen [siehe Kapitel »Reinigung«]

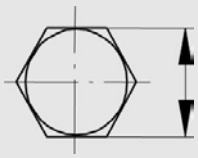
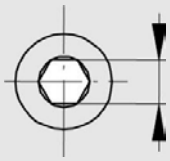
! Für eine ordnungsgemäße Funktion der KSS-Zuführung ist eine Vorfilterung mit Doppelschaltfilter (Maschenweite 100 µm, PI 3754] notwendig. Der Doppelschaltfilter ist auf der KSS-Reinigungsanlage montiert.

9.6 Schraubenanzugsdrehmomente

Metrische Regelgewinde

In der Tabelle sind die Richtwerte der Schraubenanzugsdrehmomente zum Erreichen der höchstzulässigen Vorspannung für metrische Regelgewinde in Nm angegeben.

- Gesamtreibungszahl μ_{ges} = 0,12

Durchmesser	 [mm]	 [mm]	Drehmoment bei Schraubenqualität 10.9 [Nm]
M 4	7	3	4
M 5	8	4	7
M 6	10	5	12
M 8	13	6	25
M 10	17	8	50
M 12	19	10	100
M 16	24	14	220
M 20	30	17	400
M 24	36	19	600

Die Tabelle zeigt die vorgeschriebenen Werte.

Kenntnis der einschlägigen Richtlinien und Auslegungskriterien werden vorausgesetzt.

10 Störungen

Im folgenden Kapitel sind mögliche Ursachen für Störungen und die Arbeiten zur ihrer Beseitigung beschrieben.

Bei vermehrt auftretenden Störungen die Wartungsintervalle entsprechend der tatsächlichen Belastung verkürzen.

Bei Störungen, die durch die nachfolgenden Hinweise nicht zu beheben sind, den Hersteller kontaktieren, siehe Service-Adresse auf der Rückseite der Betriebsanleitung.

10.1 Sicherheit

Verhalten bei Störungen

Grundsätzlich gilt:

1. Bei Störungen, die eine unmittelbare Gefahr für Personen oder Sachwerte darstellen, sofort die Not-Aus-Funktion der Maschine ausführen.
2. Störungsursache ermitteln.
3. Falls die Störungsbehebung Arbeiten im Gefahrenbereich erfordert, Maschine in den Einrichtbetrieb setzen.
4. Verantwortlichen am Einsatzort über Störung sofort informieren.
5. Je nach Art der Störung diese von autorisiertem Fachpersonal beseitigen lassen oder selbst beheben.

   Die im Folgenden aufgeführte Störungstabelle gibt Aufschluss darüber, wer zur Behebung der Störung berechtigt ist.

6. Bei einer Störung, die nicht durch das Spannmittel bzw. den Adapter verursacht wurde, kann die Störungsursache im Bereich der Maschine liegen. Siehe hierzu die Bedienungsanleitung der Maschine.

10.2 Störungstabelle

Störung	Mögliche Ursache	Fehlerkorrektur	Behebung durch
Spannmittel öffnet nicht oder Lösehub reicht nicht aus.	Verschmutzung zwischen Zugmechanik und Spanneinheit	Spanneinheit entnehmen, Zugrohr zurückfahren und Kupplungsbereich reinigen [siehe Kapitel »Spann-einheit demontieren«].	Fachkraft
	Maßabweichung des Zugrohrgewindead-apters	Abmessungen des Zugrohrgewindeadapters überprüfen und ggf. korri-gieren.	Fachkraft
Spannkraft ist zu gering	Werkstückübermaß	Passende Spanneinheit einwechseln.	Fachkraft
	Zu geringer Hydraulik-druck am Spannzy-linder	Maschinenseitiges Hydraulikaggregat prüfen	Hydraulikfach-kraft
	Defekter Spannzylinder oder blockiertes Zugrohr	Maschinenhersteller kontaktieren	Maschinenher-steller
	Druckfedern [bei Permanentspannung] ermüdet	Druckfedern erneuern	Fachkraft
Maßabwei-chung am Werkstück	Verschmutzter Kupplungsbereich	Kupplungsbereich der Spanneinheit säubern [siehe Kapitel »Reinigung«].	Fachkraft
	Verschmutzter Spann-kegel	Spannkopf demontieren und Spannkegel reinigen [siehe Kapitel »Reinigung«].	Fachkraft

Störung	Mögliche Ursache	Fehlerkorrektur	Behebung durch
Formfehler am Werkstück	Elastische Verformung von formfehlerbehaftetem Ausgangsmaterial. Nach der Bearbeitung nimmt das Werkstück wieder die Ursprungsform an.	Ausgangsmaterial mit geringeren Formfehlern verwenden. Falls technisch vertretbar Spannkraft reduzieren.	Fachkraft

10.3 Inbetriebnahme nach behobener Störung

Nach dem Beheben der Störung die folgenden Schritte zur Wiederinbetriebnahme durchführen:

1. Not-Aus-Einrichtungen zurücksetzen.
2. Störung an der Steuerung der Werkzeugmaschine quittieren.
3. Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
4. Werkzeugmaschine starten.

11 Anhang

11.1 Hotline-Service

Bestell-Hotline

Schnell bestellt, schnell geliefert. Anruf genügt:
+49 7144. 907-333

Termin-Hotline

Aktueller Status Ihrer Bestellung? Einfach anrufen:
+49 7144. 907-222

24h-Notruf

Crash gefahren oder ein anderer technischer Notfall? Unsere Experten sind rund um die Uhr für Sie da:
+49 7144. 907-444

11.2 Repräsentanten in Deutschland, Österreich und der Schweiz

Für weitere Beratung oder Hilfestellung stehen die im Folgenden aufgeführten Vertriebspartner und Service-Mitarbeiter zur Verfügung.

Übersicht über die deutschen Postleitzahlengebiete:

Mi	010 – 049	Si	350 – 369	Hen	560 – 569	Rt	730 – 739	Fs	880 – 899
Sl	060 – 089	Bs	370 – 399	Re	570 – 599	Ti	740 – 749	Sb	900 – 919
Mi	090 – 189	Ft	400 – 479	Si	600 – 659	He	750 – 799	Hs	920 – 949
Wt	190 – 289	Bo	480 – 499	Ti	660 – 699	Hs	800 – 819	Sb	950 – 969
Bs	290 – 319	Ft	500 – 549	Rt	700 – 709	Gg	820 – 829	Si	970 – 978
Bo	320 – 339	Hen	550 – 559	Rt	710 – 719	Hs	830 – 859	Ti	979
Bs	340 – 349	Si	400 – 479	Fs	720 – 729	Gg	860 – 879	Sl	980 – 999

11.2.1 Deutschland

Bo
Werner Bock KG
Vertretung
Neue Reihe 2
DE-33699 Bielefeld
Tel. +49 521.92458-0
Fax +49 521.92458-99
E-Mail: bockkg@gmx.de
Internet: www.werner-bock-kg.de

Bs
Bock & Strothmann GmbH
Vertretung
Berliner Allee 49
DE-30855 Langenhagen-Godshorn
Tel. +49 511.781068
Fax +49 511.782960
E-Mail: vertrieb@bockundstrothmann.de
Internet: www.bockundstrothmann.de

Fs
Uwe Fischer
Technische Beratung und Verkauf
HAINBUCH GMBH
Im Apfentäle 25
DE-72525 Münsingen-Auingen
Tel. +49 7144.907-662
Fax +49 7381.183783
E-Mail: uwe.fischer@hainbuch.de

Ft
Jörg Fedtke
Technische Beratung und Verkauf
HAINBUCH GMBH
Kunkelsberg 2
DE-45239 Essen
Tel. +49 7144.907-661
Fax +49 201.2463-839
E-Mail: joerg.fedtke@hainbuch.de

Gg
Winfried Gogg
Technische Beratung und Verkauf
HAINBUCH GMBH
Kantstr. 16
DE-88471 Laupheim
Tel. +49 7144.907-673
Fax +49 7144.907-872
E-Mail: winfried.gogg@hainbuch.de

Hb
HAINBUCH GmbH
Spannende Technik
Erdmannhäuser Straße 57
DE-71672 Marbach
Tel. +49 7144.907-333
Fax +49 7144.18826
E-Mail: verkauf@hainbuch.de

He
Thomas Helfer Industrievertretung
Vertretung
Gerwigstraße 4
DE-76437 Rastatt
Tel. +49 7222.916231
Fax +49 7222.916240
Mobil +49 171.2032559
E-Mail: helfer.industrievertretung@t-online.de

Hen
Anika Hensen
Technische Beratung und Verkauf
HAINBUCH GmbH
Mühlenberg 15
DE-53902 Münstereifel
Tel. +49 7144.907-675
Fax +49 7144.18826
E-Mail: anika.hensen@hainbuch.de

Hs
Thomas Hummel
Technische Beratung und Verkauf
HAINBUCH GMBH
Pfarrer-Hopp-Straße 1
DE-93142 Pirkensee
Tel. +49 7144.907-674
Fax +49 7144.907-874
E-Mail: thomas.hummel@hainbuch.de

Mi
Henry Miersch
Technische Beratung und Verkauf
HAINBUCH GMBH
Feldstraße 51
DE-06917 Jessen
Tel. +49 7144.907-664
Fax +49 3537.200455
E-Mail: henry.miersch@hainbuch.de

Re
Ulrich Remmel
Vertretung
Gildestraße 18
DE-58791 Werdohl
Tel. +49 2392.9383-0
Fax +49 2392.9383-17
E-Mail: info@remmel.de
Internet: www.remmel.de

Rt
Renee Reuter
Technische Beratung und Verkauf
HAINBUCH GMBH
Brühlstraße 7
DE-73252 Lenningen
Tel. +49 7144.907-670
Fax +49 7026.371871
E-Mail: renee.reuter@hainbuch.de

Sb
Benjamin Schuh
Technische Beratung und Verkauf
HAINBUCH GMBH
Am Erlengraben 39
DE-91459 Markt Erlbach
Tel. +49 7144.907-672
Fax +49 7144.907-872
E-Mail: benjamin.schuh@hainbuch.de

Si
Michael Simon
Technische Beratung und Verkauf
HAINBUCH GMBH
Am Tannenberg 8
DE-63776 Mömbris
Tel. +49 7144.907-667
Fax +49 6029.994932
E-Mail: michael.simon@hainbuch.de

Sl
Jörg Schlag
Technische Beratung und Verkauf
HAINBUCH GMBH
Martin-Drucker-Straße 21
DE-04157 Leipzig
Tel. +49 7144.907-665
Fax +49 341.24689012
E-Mail: joerg.schlag@hainbuch.de

Kp
Thomas Klumpp
Gebietsverkaufsleiter
HAINBUCH GMBH
Hahnbergweg 15
DE-72270 Baiersbronn
Tel. +49 7144.907-663
Fax +49 7144.291131
E-Mail: thomas.klumpp@hainbuch.de

Ti
Jörg Tittel
Gebietsverkaufsleiter
HAINBUCH GMBH
Wunnensteinstraße 10
DE-71711 Steinheim/Murr
Tel. +49 7144.907-668
Fax +49 7144.819864
E-Mail: joerg.tittel@hainbuch.de

Wt
Werkzeug-Technik-Nord
Vertretung
Emmy-Noether-Str.1
DE-24558 Henstedt-Ulzburg
Tel. +49 4193.8891780
Fax +49 4193.88917888
E-Mail: wtn@wtn-gmbh.de

Za
Carsten Zander
Gebietsverkaufsleiter
HAINBUCH GMBH
Friedrich-Ebert-Straße 9
DE-31848 Bad Münder
Tel. +49 7144.907-669
Fax +49 5042.506751
E-Mail: carsten.zander@hainbuch.de

11.2.2 Österreich und Schweiz

HAINBUCH Austria GmbH
SPANNENDE TECHNIK
Pillweinstr. 16
5020 Salzburg
Phone +43 662 825309
E-mail: verkauf@hainbuch.at
Internet: www.hainbuch.com

Utilis Müllheim AG
Präzisionswerkzeuge
Kreuzlinger Strasse 22
CH-8555 Müllheim
Tel. +41 52.7626262
Fax +41 52.7626200
E-Mail: info@utilis.com
Internet: www.utilis.com

GGW Gruber & Co. GmbH
Kolingasse 6
1090 Vienna
Phone +43 13107596-0
Fax +43 13107596-31
E-Mail: office@ggwgruber.com
Internet: www.ggwgruber.com

12 Index

A

Aufbau....24
Auspacken....29

B

Bestimmungsgemäße Verwendung....11
Betriebsbedingungen....22

D

Demontage....
  Exzenterfutter....63
  Spannkopf....42
Drehzahl max....7

E

Elektriker....11
Entsorgung....61
Ersatzteile....8

F

Fachpersonal....10
Fehlgebrauch....12

G

Garantie....8
Gefahren....14

H

Haftung....6
Hublagenkontrolle....47
Hydraulikfachkraft....10

K

Kolbenstoßfettpresse....27
Konservierung....67
Kurzbeschreibung....24

L

Lagerung....31
Lasten....14
Leistungswerte....22

M

Maßblatt....23
Montage....
  Exzenterfutter....36
  Spannkopf....42
  Werkstück....45
  Werkstückanschlag....43

P

Personalanforderungen....10
Produktionsende....47
Prüfungen....46

R

Reinigung....66
Repräsentanten....
  Deutschland....74
  Österreich....75
  Schweiz....75

S

Schmiermittel....27
Schmierstoffe....20
Schraubenanzugsdrehmomente....69
Schutzausrüstung....
  Arbeitsschutzkleidung....13
  Schutzbrille....13
  Schutzhandschuhe....13
  Schutzhelm....13
  Sicherheitsschuhe....13
Sicherheit....9
Spannkopf....26
Störungen....70
Störungstabelle....71
Symbole auf der Verpackung....28
Symbole in der Anleitung....5

T

Technische Daten....21
Transport, innerbetrieblich....29
Transportinspektion....28
Typenbezeichnung....23

U

Übersicht....24
Umweltschutz....20
Urheberschutz....7

V

Verpackung....30

Verwendung.....11

W

Wartungsplan.....68

Wechselvorrichtung.....
manuell.....26
pneumatisch.....26

Werkstückanschlag.....26

Wiedereinlagerung.....61

Z

Zubehör.....
optional.....25

EG-Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung im Sinne der EG-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen [Anhang II A] /
EC Declaration of conformity according to EC directive 2006/42/EC on machinery [Annex II A]

Original-Konformitätserklärung / Translation of original declaration of conformity

Hersteller /
Manufacturer:

HAINBUCH GmbH Spannende Technik
Erdmannhäuser Straße 57
71672 Marbach
Deutschland

Diese Erklärung bezieht sich nur auf die Maschine in dem Zustand, in dem sie in Verkehr gebracht wurde; vom Endnutzer nachträglich angebrachte Teile und/oder nachträglich vorgenommene Eingriffe bleiben unberücksichtigt. Die Erklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne Zustimmung umgebaut oder verändert wird. /
This declaration relates exclusively to the machinery in the state in which it was placed on the market, and excludes components which are added and/or operations carried out subsequently by the final user. The declaration is no more valid, if the product is modified without agreement.
Hiermit erklären wir, dass die nachstehend beschriebene Maschine /
Herewith we declare, that the machinery described below

Produktbezeichnung /
Product denomination:

Exzenterfutter C-Achse

allen einschlägigen Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht. /
is complying with all essential requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC.

Angewandte harmonisierte Normen / Harmonised Standards used:

- EN ISO 12100:2011-03 — Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze / Safety of Machinery – Basic concepts
- DIN EN 1550:2008-07 — Sicherheitsanforderungen für die Gestaltung und Konstruktion von Spannfuttern für die Werkstückaufnahme / Safety requirements for the design and construction of work holding chucks

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen /
The person authorized to compile the relevant technical documentation:

HAINBUCH GmbH Spannende Technik
Konstruktionsleitung
Erdmannhäuser Straße 57
71672 Marbach
Deutschland

Marbach, 01.01.2015	Konstruktionsleitung / Head of engineering
Ort, Datum / Place, Date	Funktion / function of signatory

HAINBUCH SPANNENDE TECHNIK

HAINBUCH GMBH
SPANNENDE TECHNIK
Postfach 1262 · DE-71667 Marbach
Erdmannhäuser Straße 57 · DE-71672 Marbach
Tel. +49 7144.907-0
Fax +49 7144.18826
verkauf@hainbuch.de
www.hainbuch.com
24h-Notruf +49 7144.907-444

01.2015 Teile-Nr.: 80001/0188_de Technische Änderungen vorbehalten